XVI Міжнародна науково-практична конференція магістрантів та аспірантів

ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ МОЛОДИХ ВЧЕНИХ

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

14-16 грудня 2022
Україна, Харків, НТУ «ХПІ»

РАДА МОЛОДИХ ВЧЕНИХ
НТУ «ХПІ»

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
„ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, ESTONIA

RIGA TECHNICAL UNIVERSITY, LATVIA

XVI МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ МАГІСТРАНТІВ ТА АСПІРАНТІВ

(14–16 грудня 2022 року)

Матеріали конференції

Харків 2022

УДК 002

М43

Голова конференції – ректор НТУ «ХПІ» Є.І. Сокол.

Співголови конференції: Д. Вінніков (Естонія), І. Галкін (Латвія).

Члени програмного комітету: А.П. Марченко, Р.В. Кривобок, Д.О. Данильченко

Члени організаційного комітету: Р.П. Мигущенко, К.О. Мінакова, М.Д. Годлевський, В.В. Єпіфанов, Ю.І. Зайцев, А.В. Кіпенський, Н.С. Краснокутська, Д.А. Кудій, О.О. Ларін, І.М. Рищенко, Р.С. Томашевський, Г.С. Хрипунов.

Секретаріат конференції: О.С. Гетта, М.М. Козуля

М43 **XIV Міжнародна** науково-практична конференція магістрантів та аспірантів «Теоретичні та практичні дослідження молодих науковців» (14–16 грудня 2022 року): матеріали конференції / за ред. проф. Є.І. Сокола. – Харків : НТУ «ХПІ», 2022. – 419

УДК 002

ISBN 978-617-05-0264-3

© НТУ «ХПІ», 2022

ЗМІСТ

Секція 1. *Комп'ютерні та інформаційні технології, автоматика і керування* 2

Секція 2. *Електротехніка та електромеханіка, радіотехніка та енергетичне машинобудування* 123

Секція 3. *Економіка і підприємництво, менеджмент і адміністрування* 182

Секція 4. *Хімічна технологія та харчова промисловість, біотехнологія і розробка корисних копалин* 296

Секція 5. *Соціально-політичні, природничі і гуманітарні науки, спорт і здоров'я людини* 320

Секція 6. *Фізика, матеріалознавство і металургія* 374

Секція 7. *Машинобудування та транспортне машинобудування* 386

Секція 1.

Комп'ютерні та інформаційні технології, автоматика і керування

UDC 616.12-073.97-71

ABOUT DIAGNOSING ECG SIGNALS

***Volodymyr Seredin*[1]**, *Yevgen Gomozov*[2]

[1] *graduate student of Department of Computer Mathematics and Data Analysis, NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine*

[2] *associate professor of Department of Computer Mathematics and Data Analysis, NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine*

Volodymyr.Seredin@cs.khpi.edu.ua

According to the WHO, cardiovascular diseases cause about one-third of deaths in the world. Electrocardiography (ECG) is one of the most effective methods of diagnosing of heart diseases. It allows registering electrophysiological activity of the heart through the chest cavity with the help of electrodes placed on the skin. Subsequently, scientists made considerable efforts to study the principles of functioning of the cardiovascular system and causes of heart diseases. For the last decades a wide range of diagnosing ESG signals were been developed.

An interesting direction of research in cardiology is studying of fractal dimensions of ECG. It is well known that ECG signals are well modeled as fractal processes, and their properties can be characterized by the use of fractals, which allow diagnosing the change of heart rhythm [1].

That is why we decided to move the research in this area by studying the possibility of creating an algorithm of diagnosing ECG signals by fractal dimensions, namely:

- Estimating fractal dimensions using detrended fluctuation analysis (DFA);
- Calculating correlation dimension according to Boon;
- Estimating power spectral density slope (PSD) according to Hasselman;
- Estimating fractal dimension using Higuchi, Petrosian, Sevcik algorithms.

The task was performed in the Google Colab environment in Python programming language using the Neurokit2 open library. We previously collected a set of short signals of the second ECG lead. However, the results of the study shew that we cannot diagnose at least short ECG signals by using fractal dimensions. You can insure in this by looking at the violin plot of the distribution of the fractal dimensions, for example, the figure 1 for DFA.

In addition, we investigated the possibility of diagnosing using combination of several fractal dimensions by calculating Pearson and Spearman's correlation coefficients. An example of this comparison is shown in Figure 2. Obviously, fractal dimensions correlate with each other, because they estimate the same. Therefore, it is not possible to classify the ECG by combining fractal dimensions.

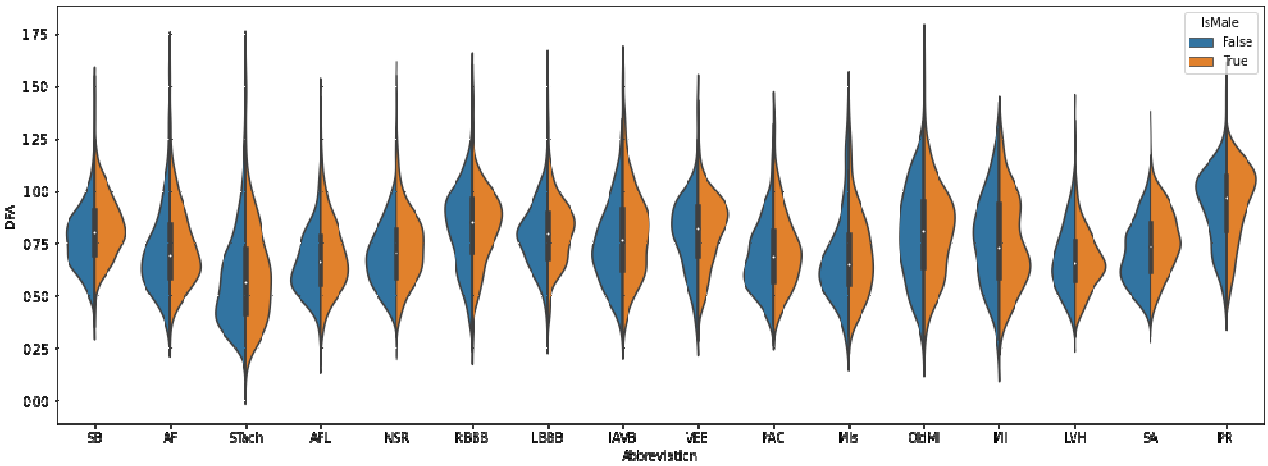


Fig. 1 – Distribution of DFA values by the class of cardiovascular diseases

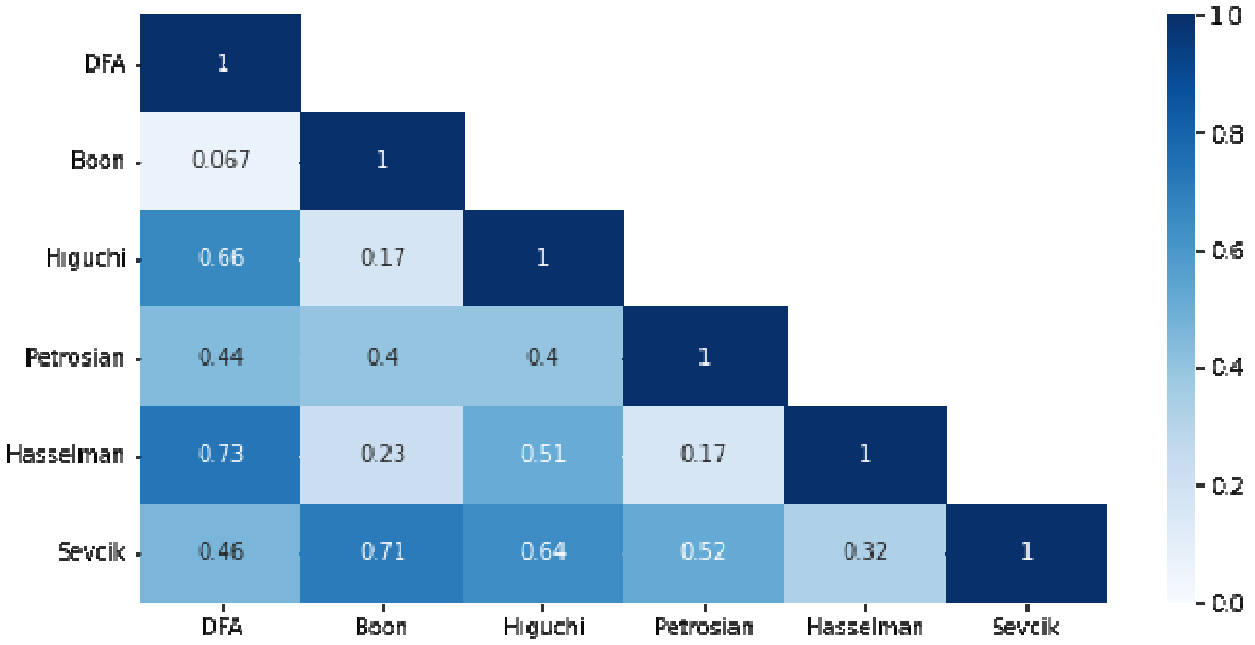


Fig. 2 – Pearson correlation between fractal indices

We plan to use neural networks for diagnosing of short ECG signals from collected data set in the future research. Neural networks showed good results in the diagnosing of ECG signals [2], but all these studies were conducted on different sets of signals (mostly private) containing long-term ECG signals. We plan to pay special attention to the Generative adversarial networks (GAN). Some kinds of them allow not only creating a network for diagnosing, but also a network for generating of new signals. This feature will allow balancing the collected data set on classes of cardiovascular diseases.

References:

1. *Ribeiro, Antônio H., Manoel Horta Ribeiro, Gabriela M. M. Paixão, Derick M. Oliveira, Paulo R. Gomes, Jéssica A. Canazart, Milton P. S. Ferreira, et al.* "Automatic Diagnosis of the 12-Lead ECG Using a Deep Neural Network." Nature Communications 11, no. 1 (2020): 1760. https://doi.org/10.1038/s41467-020-15432-4

2. Pranav Rajpurkar, Awni Y. Hannun, Masoumeh Haghpanahi, Codie Bourn, Andrew Y. Ng, Cardiologist-Level Arrhythmia Detection with Convolutional Neural Networks, 2017, https://arxiv.org/abs/1707.01836

УДК 665.9

CONSTRUCTION OF SEIRD MODEL OF HEPATITIS SPREAD

***Y. A. Balaba*[1]*, E. P. Gomozov*[2]*. E. B. Ahiezer*[3]**

[1] graduate student of the department of computer mathematics and data analysis, NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine
[2] docent of the department of computer mathematics and data analysis, NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine
[3] professor of the department of computer mathematics and data analysis, NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine
yarik.balaba@gmail.com

Hepatitis is an acute or chronic inflammation of the liver as a result of various factors: autoimmune and infectious processes, intoxication with household substances, poisons, drugs, alcohol. Hepatitis B and C are the greatest danger to humans [1]. In terms of prevalence, they occupy the first positions. If the body gets rid of the disease, the liver cells are quickly restored. In some cases, chronic inflammation develops, leading to cirrhosis and liver failure. These diseases kill more than 8,000 people each year, but this rate can be reduced with timely testing and treatment, and in the case of hepatitis B, vaccination[2]. That is why the issue of hepatitis disease is very important in our society and it is necessary to be able to predict its spread.

To effectively solve these problems, researchers often resort to the construction of various bio-mathematical compartmental models, such as AOM[3] and SIR, its extension SEIR[4] or an even deeper modification of SEIRD. Due to its multicomponent nature, which takes into account the number of susceptible individuals, those with the disease in the incubation period, the number of patients who recovered and died, this model has repeatedly proven its effectiveness in solving various problems of the spread of epidemics. Given that hepatitises are diseases that can cause epidemics, they can be predicted using SEIRD[5] models. In contrast to studies that used the SIR model, the more advanced SEIRD model was able to describe the spread of hepatitis somewhat better, as people with the disease in the incubation period and those who died from the disease were additionally assessed. Thanks to the use of a more perfect model by increasing the number of parameters, it was possible to slightly increase the accuracy of the model. As a result of comparing the results of SIR and SEIRD, the accuracy of the latter was 7% better in terms of root mean square deviation. Thus, at the cost of complicating the model, it was possible to significantly increase the accuracy of forecasting.

List of references:

1. Yushchuk N., Klimova E., Znoyko O. Viral hepatitis. Clinic, diagnosis, treatment. 2008.
2. Skachko B. G. Hepatitis, prevention. Treatment. Rehabilitation. 2006.
3. Makarov V. L., Bakhtizin A. R., Sushko E. D., Ageeva A. F. Modeling the COVID-19 epidemic - the advantages of an agent-based approach // Mathematics. 2020.
4. Nikitina A. V., Lyapunova V. A., Dudnikov E. A. Study of the spread of viral diseases based on modifications of the Sir model // Математика. 2020.
5. Tsakhoeva A. F., Shigin D. D. Numerical implementation of a mathematical model (SEIRD) based on data on the spread of the fifth wave of covid-19 // Mathematics. 2022.

УДК 004.9

DEVELOPMENT AND RESEARCH OF ALGORITHMS AND ARCHITECTURE OF THE ANONYMOUS INFORMATION SYSTEM OF COMMUNICATION

***M.V. Zakharov*[1]*, O.M. Nikulina*[2]**

[1] *master's student of the department of information systems and technologies, NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine*

[2] *head of the department of information systems and technologies, doctor of technology Sciences, NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine*

nobilitynz@gmail.com

This study is aimed at finding optimal methods of countering the unauthorized disclosure of the identity of subjects in communication systems. Steven Murdoch in his work "Quantifying and Measuring Anonymity" provided a compilation of techniques for measuring anonymity in information systems, which makes it possible to assess the degree of identity protection and choose the optimal architecture of the information system for anonymous communication, which is the relevance of the work [1].

The purpose of this report is to describe the models and methods used in the communication protocol, as well as the implementation program of the instant messaging system.

The program uses a distributed hash table based on the Kademlia protocol to store data necessary for the communication protocol, such data includes information about messages and accounts [2]. The structure that stores information about accounts consists of an account identifier, a public key for encryption, and a flag for determining the deletion of accounts (Table 1). Table 2 shows the message structure consisting of the encrypted message text, the message ID, the sender ID, the recipient ID, the message deletion detection flag, and the MAC signature; messages are stored in the hash table for up to 7 days.

Table 1 - "Account" structure

Field	*Description*
UserId	The unique identifier of the account in the network of the software system
IsDeleted	Boolean flag that determines the account deletion status
PublicKey	4096-bit RSA public key needed to encrypt incoming messages

Table 2 – "Message" structure

Field	*Description*
MessageId	The unique identifier of the message in the network of the software system
IsDeleted	A Boolean flag that specifies the deletion status of the message
MessageText	Encrypted message text using RSA
MAC	A special set of characters generated by the SHA-3 hash function to control the integrity of messages

The RSA public key algorithm with a 4096-bit key is used to encrypt messages. Messages are encrypted with keys that are available in user records in a distributed hash table, from which it follows that only the recipient of the message can decrypt the text with his private

key. A MAC signature is used to verify the integrity of the message, the SHA-3 hash function with a hash size of 512 bits is used to create the MAC signature, the MAC signature is created based on the text of the message before encryption.

The graphical interface consists of elements for managing accounts and messages: creating new accounts, editing existing accounts, deleting existing accounts, sending encrypted messages to other accounts, deleting sent messages.

To analyze the model and determine the degree of anonymity, the entropy method given in the paper "Quantifying and Measuring Anonymity" was used, the method of measuring the degree of anonymity (Diaz's degree of anonymity) based on information entropy was defined in the paper [1]. The measurement of the degree of anonymity depends on the type and model of the attack to reveal the identity of the sender of the message. To measure the degree of anonymity of the information system, a passive type of attack was used, in which the attacker controls a certain number of corrupt elements of the system, the corrupt elements are able to observe the sent messages. The degree of anonymity will correspond to the following formula:

$$d = \frac{H(X)}{H_M} = \frac{\log_2 S}{\log_2 N} \tag{1}$$

where N – the number of elements in the system,

S – the number of uncorrupted nodes or the size of the anonymity set,

$H(X)$ – entropy of the system after the attack,

H_M – the maximum entropy of the system.

The analysis showed that the degree of anonymity, which is calculated according to formula (1) in the information system in the case of a passive attack and the presence of corrupt elements, increases when the number of non-corrupt elements increases (Fig. 1).

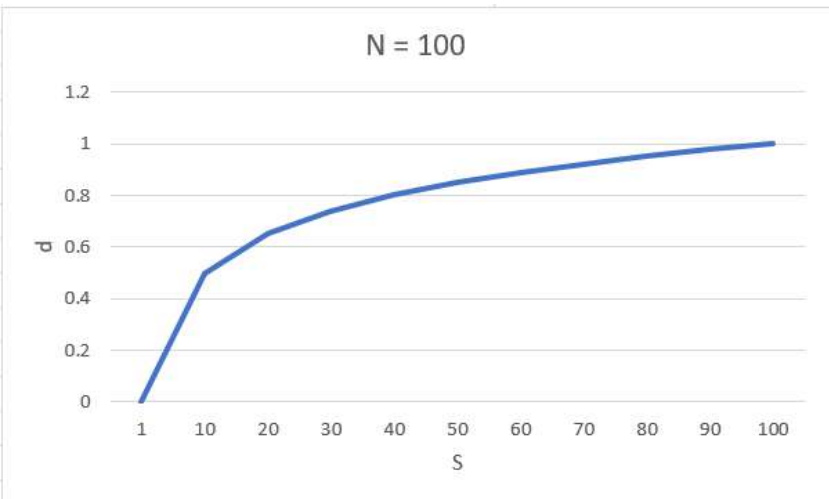


Fig. 1 – The degree of anonymity of the instant messaging system

References:

1. *Steven J. Murdoch.* Quantifying and Measuring Anonymity // Springer Science+Business Media – 2013. – 13 c.

2. *Peter Maymounkov. Kademlia:* A Peer-to-peer information system based on the XOR Metric / *Peter Maymounkov, David Mazières* // International Workshop on Peer-to-Peer Systems – 2002. – 15 c.

UDC 004.032.26

DEVELOPMENT OF A MUSIC GENRE CLASSIFICATION SYSTEM USING CLOUD RESOURCES

***A.Y. Mishchenko*[1]**, *Y.I. Dorofieiev*[2]

[1] *master student of the Department of System Analysis and Information-Analytical Technologies, NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine*
[2] *head of the Department of System Analysis and Information-Analytical Technologies, doctor tech. Sciences, NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine*
anton20435@outlook.com

Nowadays, when the average user has access to numerous online music libraries, there is a need to classify them into subsections so that the listener can find more similar songs that match his preferences. With the widespread use of various music platforms, more and more music is distributed every day, causing chaos for the audience and the platform holders and resulting in the need to solve the task of organizing this music. Clearly, it is impossible to organize and distinguish today's amount of music by conventional means, so the task of creating a convenient way to solve this problem is an important but difficult one, and an accurate classification of music genres is crucial for music platforms to be able to structure music that belongs to various genres [1]. For this reason, the task of music genre classification has recently become very relevant and attracts a lot of attention in the field of audio data mining. The goal of this work is to develop a music classification system for 10 genres based on the analysis of a small section of an audio file.

To date, enough research has been carried out [2], the results of which allow to assess the prospects of using one or another method of solving the problem of genre classification of musical works. The most successful options are SVM (support vector machines), k-NN (k-nearest neighbors algorithm), CNN (convolutional neural networks) and their variations.

The first stage of solving the given task is to determine the features of the audio file, which include MFCCs (mel-frequency cepstral coefficients), spectral centroid, spectral rolloff, and spectral bandwidth. Since CNN has the ability to independently extract features, the mel spectrogram was used for its training. To evaluate the performance, each of the models was tested on the test data set, and metrics were calculated to evaluate the classification accuracy of each class. The obtained results are shown in table 1.

Summarizing, it's clear that the CNN-based model performed best, on average 10–30% better than classical ML models. This is due to the complexity of the feature construction process. Even simply converting an audio signal to a vector of features, which, moreover, should not be correlated, with minimal loss of information is a difficult task, and when it comes to the classification of music genres, the complexity increases many times. Mel-frequency cepstral coefficients, which are today considered the best features in the fields of audio signal analysis and speech recognition, are only a compressed representation of the spectrogram [3]. In turn, the spectrogram is the most comprehensive representation of all sound characteristics, moreover, with minimal loss of information (it is possible to construct the reverse process of converting the spectrogram into an audio signal). Convolutional neural networks are able to "analyze" the spectrogram and extract the necessary features, which is why CNNs classify music at such a high level. The k-nearest neighbors method showed the worst results; on the other hand, it should be noted that k-NN is the simplest, in terms of implementation and computational complexity, among the tested models.

Separately, it is necessary to highlight the issue of further use of the developed ML model and its deployment in a business product. There are two main ways to deploy a model

today: cloud-based deployment and embedded model. Embedded model – is a model that is built into a software product or even a device. The main advantages of such models include the absence of delay, system reliability, confidentiality of processed data. ML models, built into microcontrollers, are capable of obtaining significant information from data that would otherwise be unavailable. Disadvantages include limitations in computing power and the practical impossibility of further support or improvement of the built-in model. On the other hand, deployment using cloud technologies requires a separation of the model from the data source. Most often, in this case, the models are installed on separate servers where all calculations are performed, and the input data for the model is transmitted over the network. This type of deployment offers much more flexibility than embedded models. It becomes possible to fully support or improve the model, you can simultaneously run different versions of the model and conduct testing on target groups. The disadvantages of this approach include: lower reliability, insufficient confidentiality of transmitted data, processing delay, and network traffic limits, which is associated with the need of transferring data through the network.

Considering all the advantages and disadvantages, it was decided to use cloud technologies to deploy the model. Google Cloud Platform (GCP) is chosen for deployment. It is one of the most popular provider of computing resources for developing, deploying, and operating applications on the Web and offers lots of the cloud features such as compute engine, cloud storage, cloud run, app engine etc. But the most famous is the Google Kubernetes Engine (GKE). Kubernetes is an open-source container orchestration system for automating software deployment, scaling, and management. Containers is a good way to bundle and run applications, they are similar to virtual machines (VMs), but they have relaxed isolation properties to share the operating system among the applications. Therefore, containers are considered lightweight in comparison to VMs. In a production environment, GKE helps to manage the containers that run the applications and ensure that there is no downtime.

Table 1 – Testing results

Class name	k-NN			SVM			CNN		
	Precision	Recall	F1-score	Precision	Recall	F1-score	Precision	Recall	F1-score
Blues	0,57	0,47	0,52	0,73	0,69	0,71	0,91	0,91	0,89
Classical	0,72	0,93	0,81	0,81	0,95	0,87	0,87	0,94	0,90
Country	0,35	0,32	0,33	0,62	0,55	0,58	0,82	0,74	0,82
Disco	0,29	0,45	0,35	0,50	0,39	0,44	0,81	0,89	0,85
Hip-hop	0,30	0,19	0,23	0,51	0,41	0,46	0,90	0,82	0,86
Jazz	0,63	0,72	0,67	0,70	0,88	0,78	0,90	0,82	0,91
Metal	0,66	0,64	0,65	0,95	0,74	0,83	0,93	0,89	0,86
Pop	0,59	0,65	0,61	0,62	0,91	0,73	0,94	0,80	0,88
Reggae	0,43	0,28	0,34	0,90	0,47	0,47	0,87	0,90	0,80
Rock	0,42	0,38	0,40	0,47	0,55	0,58	0,79	0,81	0,85

References:

1. *McKay C.* Musical genre classification: is it worth pursuing and how can it be improved?/ *C. McKay, I. Fujinaga //* In Proceedings of the 7th International Conference on Music Information Retrieval (ISMIR 2006), 2006. Corpus ID: 7531206.

2. *Chettiar G.* Music genre classification techniques/ *G. Chettiar, K. Selvakumar* // International conference on innovation challenges and advances in engineering. – 2021.

3. *Nagesh S. C.* Audio data analysis using deep learning with Python (Part1). 2020. URL:https://www.kdnuggets.com/2020/02/audio-data-analysis-deep-learning-python-part-1.html.

UDK 004.94

GAME LOCATION DESIGN DEVELOPMENT USING UNREAL ENGINE

V. D. Myronenko*[1]*, *S. V. Kovalenko*[2]

[1] *Master's student of the Department of System Analysis and Information-Analytical Technologies, NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine*

[2] *Associate Professor of the Department of System Analysis and Information-Analytical Technologies, Ph.D. tech. Sciences, NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine*

valeriia.myronenko@cs.khpi.edu.ua

Today, computer games play an increasingly important role in our lives. More and more people want to create games, so the game development industry is mainly aimed at the younger generation. The relevance of this work is determined by the development of computer games. There is growing interest in certain stages of game development, one of which will be the development and design of game levels.

The research was carried out for the development and design of the location, terrain analysis, use of a graphic 3D editor and work with the UNREAL ENGINE. Each game location is a separate part of the world downloaded to the player's computer, they are so diverse that they impress with their design, size and detail. Basically, locations are divided into two types [1]: exterior (forest, desert, reservoir, cities), interior (the action takes place in closed spaces such as caves, sewers, rooms or long corridors). Now the place depends on how spectacular the game will be and what atmosphere it will convey. Active content developers must consider game designs [2]: open world, asynchronous Internet, online games. According to planning, the first and probably most important stage will be the conceptualization stage. At this stage, there will be a thorough search for ideas, a suitable concept that would reflect the future appearance of the game location as well as the gameplay. Once the concept and idea were chosen, it was time for the next step. Visualization of concepts. At this stage, you need to look for photo material to visualize your concept. Designers and artists work on the game environment, exploring the theme of the location. After visualizing the concept, it's time to plan the gameplay. At this stage, a plan is developed that will describe the general course of the game. At the fourth stage, a technical document will be drawn up that will contain a description of the future gaming environment. After passing through the stages of conceptualization, visualization, gameplay planning and technical documentation, the construction of a "typical level" begins, which consists of the following stages: structural geometry, details of the game environment, background, lighting, audiovisual effects, game features. It is the observance of all these phases and moments that helps to create a good game level that will attract the player's attention. These stages are mandatory when creating any level of complexity.

A game level can take anywhere from a few weeks to a few months to create. That is why planning gets a lot of attention and time. Concept development will help you come up with a great idea. Likewise, when an idea is presented, it is best to discuss it with others because it can be improved. To create your concept, you need to carefully analyze games with similar themes to yours concept. Technical studies help to analyze the terrain location of the game, which allows you to more accurately depict where the action is taking place.

References:

1. *Prokhorov Kh. B.* The most famous computer games/ *Kh. B. Prokhorov*. Moscow: Eksmo, 2015. 405 p.

2. *Castronov P. A.* Escape to the virtual world, part 2 / *P. A. Castronov*. Moscow: Phoenix, 2011. 360 p.

UDC 004.624; 004.415.25

GENERATION OF STATISTICS USING THE HEALTHKIT LIBRARY IN THE SOFTWARE SYSTEM TO PREVENT PROFESSIONAL BURNOUT

***D. Koshkina[1], M. Kuchapin[2]**, M. Shirokopetleva*

[1] Bachelor student of the Department of Software Engineering, NURE, Kharkiv, Ukraine
[2] Bachelor student of the Department of Software Engineering, NURE, Kharkiv, Ukraine
[3] Senior Lecturer of the Department of Software Engineering, NURE, Kharkiv, Ukraine
daria.koshkina@nure.ua, matvii.kuchapin@nure.ua

Nowadays, the frequency of professional burnout among IT workers has increased. This is due to the fact that most often employees have a free working schedule, fairly comfortable working conditions and a quick start in the profession, and this is accompanied by overtime work. A long working time in this mode leads to stress, and in the future - to professional burnout [1]. Therefore, the task arises of designing and developing the IT-Health program, which is designed to monitor the mental and physical health of the employee.

There are software products in this field which either monitor physical health or the user's daily schedule. Unfortunately, they do not fully satisfy the users of IT professions, because their calculations are not based on narrowly focused needs, such as: measuring the level of stress at work, the number of hours worked according to the schedule, the quality of sleep. The apps from the "health" category were analyzed: Heartify, Calm. Heartify - measures pulse, blood pressure, stress level and provides statistics of the results, but does not affect the sleep mode, which is important. Calm - provides a list of meditation materials and teaches how to meditate, monitors sleep patterns, but does not provide the ability to measure vital signs of the user. The IT-Health software system should combine the solution of these problems and provide the user with the necessary functions in one application.

Thus, the task of this work is to investigate ways to measure the vital signs of the user, calculate the level of stress and generate statistics. It is necessary to analyze the selected operating system and its capabilities to provide the necessary functionality. To analyze popular science materials on the calculation of stress level by human heart rate.

The iOS operating system was chosen to implement the mobile application. It has native tools for working with user health indicators, such as HealthKit. The creators have chosen the library because it is easy to integrate and it also provides all the necessary functionality. HealthKit on the iPhone and Apple Watch serves as a central repository for all health-related data, allowing users to create a biological profile and store workout data. Creating a complete, personalized health and fitness experience involves many tasks:

–Collection and storage of health and fitness data;

–Analysis and visualization of data;

–Inclusion of social interactions [2].

For integration, we created an active iOS developer account, enabled HealthKit Capability and accessed the HealthKit repository. Moreover, in the Info.plist settings file, we specified a request for the user's permission to use his personal data. After successful authorization of the user in Apple Health, the application gained access to the storage, namely to data on blood type, gender, date of birth, weight, height, body mass index [3].

Apple provides the possibility of obtaining certain types of statistics. Thus, the creators obtained data on the user's heart rate, including resting states, activity states, and heartbeat interval deviations. They also obtained a sample that combines systolic and diastolic samples into one blood pressure reading, and obtained sleep analysis data [4].

Based on the data obtained, we analyzed and generated statistics of user states. Based on the heart rate and blood pressure pulse, the stress level was measured using the formula:

$$S = f * \mathbf{PAP} * M^{\frac{1}{3}} * \mathbf{K},$$

where S is the level of stress under test, units;
f – heart rate, min^{-1}
PAP – pulse arterial pressure, mm Hg;
M – body weight, kg;
K – normalization factor, which is for men and women respectively $0{,}8244 * 10^{-4}$ and $0{,}9357 * 10^{-4}$.

The obtained result is classified as an increase in stress level when S > 1.12 units at rest [5].

Also, from the samples proposed by the system, we used a sample of user sleep analysis data in the application. It provides information about the periods of a person's stay in bed and directly staying in a state of sleep. This makes it possible to determine the quality of rest, to state insomnia and analyze the speed of falling asleep and the percentage of time spent in a state of sleep during rest. If the time of falling asleep is more than 30 minutes, it can be assumed that there are stress and fatigue. After experimental studies, the creators decided that if the duration of sleep is less than 90% of being in bed, it may be another manifestation of similar symptoms.

The system for tracking and accumulating indicators of user stress, tracking sleep analysis data has been developed. Based on the collected data, the software system established the level of stress and formed an assessment of sleep quality. It also examined the overall level of mental health, created statistics, and made conclusions. According to the calculations, the system provided recommendations for improving health by adjusting the work schedule, alternating physical activity and mental stress, and observing sleep patterns. Such actions will help prevent professional burnout and even eliminate it in the early stages [6].

During this work, the capabilities of the iOS platform were analyzed, the HealthKit library was selected, with the help of which the user's health indicators were obtained. Due to the above technologies, heart rate and blood pressure data were obtained, data from sleep analysis samples were collected. The stress level is calculated by the formula and the user is provided with the corresponding results. We determined the relative part of sleep duration to the time spent in bed, measured the latency to sleep of the user. Also, statistics of vital signs were generated, the rest user data of the software system were analyzed and, based on the results, appropriate recommendations were provided.

List of references:

1. Професійне вигорання: як не «перегоріти», коли дуже припече – Access mode to the resource: https://dou.ua/lenta/columns/job-burnout/.
2. HealthKit – Access mode to the resource: https://developer.apple.com/documentation/healthkit.
3. Знакомство с HealthKit – Access mode to the resource: https://habr.com/ru/post/434978/.
4. HealthKit Data Types – Access mode to the resource: https://developer.apple.com/documentation/healthkit/data_types.
5. Способ определения уровня стресса – Access mode to the resource: https://patents.google.com/patent/RU2147831C1/ru.
6. РОЗЛАДИ СНУ – ЩО СЛІД ЗНАТИ? – Access mode to the resource: https://kryshtafovych.org.ua/rozlady-snu-shcho-slid-znaty/.
7. Наугольник Л. Б. Психологія стресу: підручник / Л. Б. Наугольник. – Львів: Львівський державний університет внутрішніх справ, 2015. – 324 с.

УДК 621.224

NUMERICAL STUDY OF THE INFLUENCE OF THE BLADE NUMBER OF THE RUNNER ON THE ENERGY CHARACTERISTICS OF THE HYDRAULIC TURBINE

Y. Demchuk [1], *Y. Krupa* [2]

[1] *Undergraduate at the Department of Hydraulic Machines, NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine*
[2] *Associate Professor at the Department of Hydraulic Machines, Candidate of Technical Sciences, NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine*
evgenia.kolesnichenko45@gmail.com

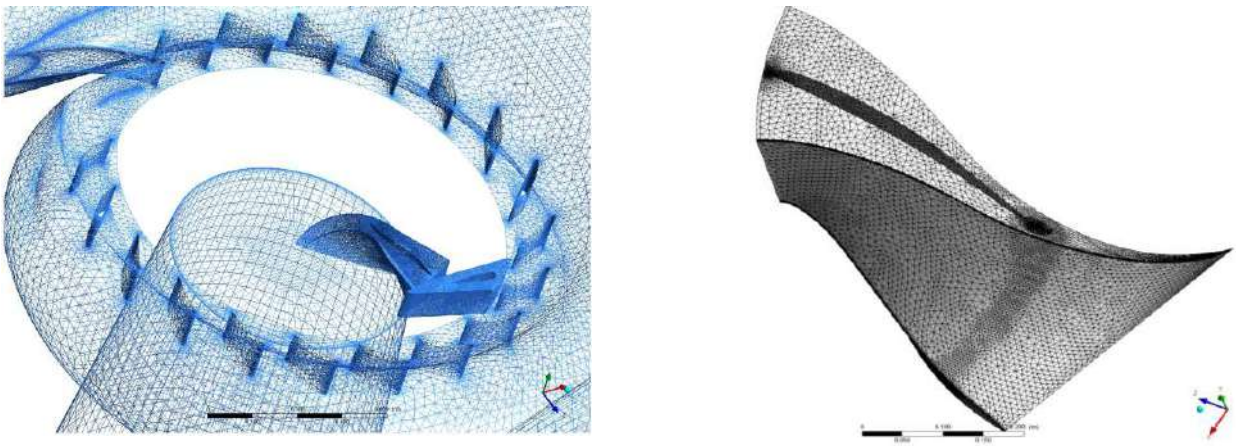
In our time of high digital technologies, packages of application programs such as Ansys, OpenFOAM, Autoform, RWIND, etc. have already gained popularity. These calculation complexes are used by the world's leading companies to solve various, most complex engineering problems with high accuracy.

The paper presents the results of the study of the flow path (FP) of the Francis turbine (FT) using the Ansys program. Two modifications of the hydraulic turbine (HT) were studied:

1) The FP of FT 310 with the runner with 15 blades (modification 1);
2) The FP of FT 310 with the runner with 17 blades (modification 2).

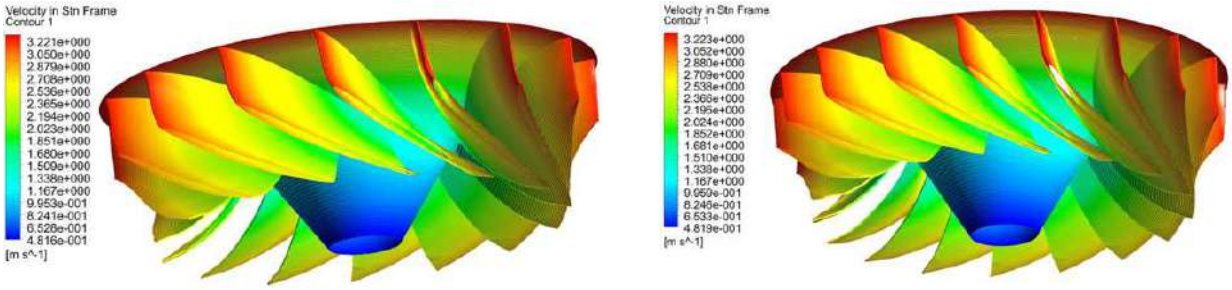
One of the most important stages of creating a calculation model is the construction of a calculation grid. Construction of the calculation grid is the process of dividing the calculation area into many separate cells. Grid cells are polyhedral, usually tetrahedrons, hexahedrons, prisms or pyramids. The edges of these cells form the lines of the calculation grid, and the points located on the edges or in the center of the cells are the nodes of the calculation grid. As a result of the numerical solution of the equations of the mathematical model, it is precisely at the nodes of the calculation grid that the desired flow parameters are determined.

The time for calculating the spatial flow depends on the configuration and "power" of the computer. The object of research in this work, namely FT 310 hydro turbine, has a complex "geometry", therefore, for the construction of the calculation grid and further calculation, the situation will require quite a lot of time and computing power of the PC.



a *б*

Fig. 1 – Building a grid: *a* – Calculation grid of the model with division into sectors; *b* – Calculation grid of the sector of the runner



a *b*

Fig. 2 – Distribution of the absolute speed on the surface of the runner: *a* – Modification 1; *b* – Modification 2

As a result of the numerical experiment, the following data were obtained and analyzed for two modifications of the runner:

– visualization of the flow (velocity and pressure fields) in the characteristic sections of the flow path of FT 310;

– graphs of velocity and pressure distribution along the front and back surfaces of the runner blade;

– hydraulic efficiency of HT;

– value of hydraulic energy losses in the supply.

Based on this analysis, the best version of the flow path with minimal losses and the best flow pattern in the flow path was chosen.

Table 1 – Hydraulic efficiency of FT 310

	Modification 1 (15 blades)	*Modification 2 (17 blades)*
HT Efficiency (by the universal characteristic of FT 310/1107-B-38,8), %	92,4	
HT Efficiency (according to the results of the experiment) , %	92,1	91,7

As a result of the numerical study of the spatial flow for two modifications of the flow path, it was concluded that the best option is modification 1 with the runner having 15 blades.

The comparison is made solely on the efficiency of HT. The issues of cavitation and strength were not considered in this work.

Thus, the Ansys software complex can be used for numerical simulation of the flow in the flow path of hydro turbines, further analysis of the results and optimization of the elements of the flow path to improve the energy characteristics of the hydro turbine.

Resources:

1.*Rezvaya K., Krupa E.* Solving the hydrodynamical tasks using CFD programs. IEEE 3rd International Conference on Intelligent Energy and Power Systems (IEPS). Kharkov, 2018, pp. 205-209.

2.*Krupa Y., Demchuk Y.* Modern software for the numerical study of flow in hydraulic machines. Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: Hydraulic machines and hydraulic units. Kharkiv: NTU "KhPI". 2022. No. 1. P. 54–58. doi: 10.20998/2411-3441.2022.1.08

3. Internet resource: https://www.ansys.com/products/fluids/ansys-cf

UDC 534.13

PERIDYNAMIC APPROACH IN COMPUTATIONAL MODELLING OF GLASS PLATE CRACKING DAMAGE

O.I. Sukhanova[1], *O.O. Larin*[2]

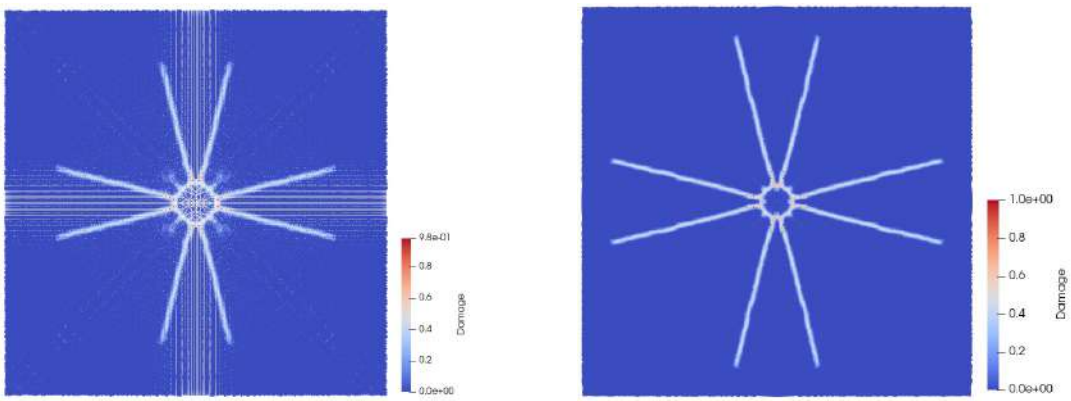
[1] *PhD student of the Mathematical modeling and intelligent computing in engineering Department, NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine*

[2] *Professor of the Mathematical modeling and intelligent computing in engineering Department, Ph.D., NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine*

olha.sukhanova@khpi.edu.ua @email.com

The work considers the computational algorithm of the peridynamic approach in nonlocal damage modelling. The linear peridynamic solid model in combination with the bond-broken damage model is analysed [1–2]. To solve the problem of cracking damage to a glass plate, peridynamic algorithm is used. The computational modelling has been done in the framework of the Peridigm software [3]. The plate is simply supported on the rigid ring foundation, subjected to the quasistatic displacement control load. Computations have allowed to build a distribution of the plate damage in the early stage of crack propagation. The simulated initial damage sequence includes the formation of a circle damage zone inside the load ring, followed by the initiation of radial cracks. Results show a good correspondence with experimentally obtained cracking pictures [4]. The study of the influence of the peridynamic mesh density on the deformed state and the damage spatial distribution is carried out.

The damage analysis was considered for the model with 7 and 9 nodes across the plate thickness of circumferential mesh. Fig. 1 illustrate the damage distribution of the bottom side of the plate.



a *b*

Fig. 1 –Damage distribution: *a* – with 7 nodes; *b* – with 9 nodes across the plate thickness

References:

1. *Naumenko K.* A non-linear direct peridynamics plate theory/ *K. Naumenko*, *V.A. Eremeyev* // Compos. Struct. – 2022. – Vol. 279.

2. *Nguyen C.T.* Ordinary state-based peridynamics for geometrically nonlinear analysis of plates / *C.T. Nguyen, S. Oterkus* // Theor. Appl. Fract. Mech. – 2021. – Vol. 112.

3. *Rädel M.* Peridigm Installation Guide / *M. Rädel* // DLR German Aerospace Center, Composite Structures and Adaptive Systems Structural Mechanics. – 2019.

4. *Naumenko K.* Damage patterns in float glass plates: Experiments and peridynamics analysis / *K. Naumenko, M. Pander, M. Würkner* // Theor. Appl. Fract. Mech. – 2022. – Vol. 118.

UDC 004.8

RECOMMENDATION SYSTEM FOR VIDEO HOSTING

Anastasiia Antonova[1], *Ganna Sydorenko*[2]

[1] *master student of the department of Computer Science, NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine*
[2] *Associate Professor of Systems Analysis and Information and Analytical Technologies, Ph.D. tech. Sciences, NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine*
ganna.sydorenko@khpi.edu.ua

For any given product, there are sometimes thousands of options to choose from: streaming videos, social networking, online shopping; the list goes on. The recommender systems help to personalize a platform and help to find the user something they like. The easiest and simplest way to do this is to recommend the most popular items. However, to really enhance the user experience through personalized recommendations, we need to dedicate recommender systems. Various sources say that as much as 35 – 45% of tech giants' revenue comes from recommendations alone.

We are interested in doing this because people like to watch films ourselves and quite often find themselves faced with problem such as "nothing to watch". To solve this problem, people need someone, or as in this situation, something who can tell them what to choose to watch, based on examples of what them like to watch. This is important because millions of people watch movies. This problem is solvable, because the person concerned needs a hint for choosing, and this solution can give that hint with our program. Simply put a Recommendation system is a filtration program which prime goal is to predict the "rating" or "preference" of a user towards a domain-specific item. In this case, this domain-specific item is a movie, therefore the main focus of this recommendation system is to filter and predict only those movies which a user would prefer given some data about the user.

The Simple Recommender offers generalized recommendations to every user based on movie popularity and, sometimes, genre. The basic idea behind this recommender is that movies which are more popular and more critically acclaimed will have a higher probability of being liked by the average audience. This model does not give personalized recommendations based on the user. We use the TMDB Ratings to come up with our Top Movies Chart. We will use IMDB's weighted rating formula (1) to construct a chart. Mathematically, it is represented as follows

$$Weighted\ Raiting(WR) = (vv + m.R) + (mv + m.C), \quad (1)$$

where:

- v is the number of votes for the movie;
- m is the minimum votes required to be listed in the chart;
- R is the average rating of the movie;
- C is the mean vote across the whole report.

The next step is to determine an appropriate value for m, the minimum votes required to be listed in the chart. We will use 95% as our cutoff. In other words, for a movie to feature in the charts, it must have more votes than at least 95% of the movies in the list. Therefore, to qualify to be considered for the chart, a movie has to have at least 434 votes on TMDB. We also see that the average rating for a movie on TMDB is 5,244 on a scale of to 10. 2274 movies qualify to be on our chart.

For the Movie Description based Recomender let's try to build a recommender using movie descriptions and taglines. We do not have a quantitative metric to evaluate the performance of our machine, so it will have to be done qualitatively. We will use Cosine

similarity (2) to calculate a numerical value that denotes the similarity between two movies. Mathematically, it is defined as follows:

$$cosine(x, y) = \frac{x \cdot y^T}{\|x\| \cdot \|y\|}. \quad (2)$$

Since we have used the TF-IDF Vectorizer, calculating the Dot Product will directly give us the Cosine Similarity Score.

In this part, we build a simple Hybrid Recommender that brings together techniques we have implemented in the content based and collaborative filter-based engines (Fig. 1-2). This is how it will work:

Input: User ID and the Title of a Movie;

Output: Similar movies sorted based on expected ratings by that particular user.

```
[ ] def convert_int(x):
        try:
            return int(x)
        except:
            return np.nan

    id_map = pd.read_csv('/content/sample_data/links_small.csv')[['movieId', 'tmdbId']]
    id_map['tmdbId'] = id_map['tmdbId'].apply(convert_int)
    id_map.columns = ['movieId', 'id']
    id_map = id_map.merge(smd[['title', 'id']], on='id').set_index('title')
    #id_map = id_map.set_index('tmdbId')

    indices_map = id_map.set_index('id')
    def hybrid(userId, title):
        idx = indices[title]
        tmdbId = id_map.loc[title]['id']
        #print(idx)
        movie_id = id_map.loc[title]['movieId']

        sim_scores = list(enumerate(cosine_sim[int(idx)]))
        sim_scores = sorted(sim_scores, key=lambda x: x[1], reverse=True)
        sim_scores = sim_scores[1:26]
        movie_indices = [i[0] for i in sim_scores]

        movies = smd.iloc[movie_indices][['title', 'vote_count', 'vote_average', 'year', 'id']]
        movies['est'] = movies['id'].apply(lambda x: svd.predict(userId, indices_map.loc[x]['movieId']).est)
        movies = movies.sort_values('est', ascending=False)
        return movies.head(10)
```

Fig. 1 – Code of Hybrid Recommender.

```
[ ] hybrid(1, 'Avatar')
```

	title	vote_count	vote_average	year	id	est
522	Terminator 2: Judgment Day	4274.0	7.7	1991	280	3.182332
974	Aliens	3282.0	7.7	1986	679	3.059914
8401	Star Trek Into Darkness	4479.0	7.4	2013	54138	2.967379
1011	The Terminator	4208.0	7.4	1984	218	2.957057
8658	X-Men: Days of Future Past	6155.0	7.5	2014	127585	2.929055
2014	Fantastic Planet	140.0	7.6	1973	16306	2.836898
1668	Return from Witch Mountain	38.0	5.6	1978	14822	2.817311
4017	Hawk the Slayer	13.0	4.5	1980	25628	2.799295
344	True Lies	1138.0	6.8	1994	36955	2.788043
922	The Abyss	822.0	7.1	1989	2756	2.726234

```
[ ] hybrid(500, 'Avatar')
```

	title	vote_count	vote_average	year	id	est
8401	Star Trek Into Darkness	4479.0	7.4	2013	54138	3.452798
974	Aliens	3282.0	7.7	1986	679	3.342840
1621	Darby O'Gill and the Little People	35.0	6.7	1959	18887	3.330212
4017	Hawk the Slayer	13.0	4.5	1980	25628	3.241260
1011	The Terminator	4208.0	7.4	1984	218	3.236047
8658	X-Men: Days of Future Past	6155.0	7.5	2014	127585	3.181210
522	Terminator 2: Judgment Day	4274.0	7.7	1991	280	3.172731
4347	Piranha Part Two: The Spawning	41.0	3.9	1981	31646	3.169526
2014	Fantastic Planet	140.0	7.6	1973	16306	3.109247
2132	Superman II	642.0	6.5	1980	8536	3.014034

Fig. 2 - Examples of using the recommender using different parameters.

In the conclusion, for Hybrid Recommender Engine we brought together ideas from content and collaborative filtering to build an engine that gave movie suggestions to a particular user based on the estimated ratings that it had internally calculated for that user.

The list of references:

1. *Z. A.Aston* Dive into Deep Learning / *Z. A.Aston, Z. C. Lipton, M. Li, A. J. Smola.*, 2020.

2. *G. James* An Introduction to Statistical Learning: With Applications in R / *G. James, D. Witten, T. Hastie.*, 2014.

3. *M.Ekstrand* Letting Users Choose Recommender Algorithms: An Experimental Study / *M.Ekstrand, D. Kluver, F. Harper, J. Konstan.* // RecSys'15. – 2015. – Pages 11–18.

4. *Raschka S.* Python machine learning / *S. Raschka.*, 2015.

UDC 004.925

RESEARCH OF 3D MODELING METHODS FOR CREATING VIRTUAL INTERIORS

***A. Lolenko*[1]**, *A. Podorozhniak*[2]

[1] *student, department of Computer Engineering and Programming, NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine*
[2] *associate professor, department of Computer Engineering and Programming, NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine*
lolenko.aa@gmail.com

3D graphics are currently being used in games, movies, cartoons and engineering. Most things like cars, planes, houses, and portable devices need to have a 3D model of themselves as well as 3D models of their internal parts before implementation. Therefore, 3D graphics will be in demand in the near future. Today, probably, every person has seen three-dimensional figures inside a computer, but no one can understand by what formulas and what operations these figures were performed. In this article, it is possible to see all the basic steps that you need to take to build a 3D shape on a computer screen.

Advertising is incredibly important for any business these days. The client will choose based on the cover, and the one with the better advertisement will earn more. For example, a three-dimensional virtual interior can become a key factor in choosing a firm to contact.

The optimality of the three-dimensional modeling algorithm can help the client and improve his user experience, for example, when choosing an interior on the website. After all, if the user interface is buggy - the user will not be satisfied.

To create virtual interiors, you can use existing OpenGL or DirextX with ready-made solutions. But it is also possible to delve into the issue and choose another 3D modeling algorithm, such as, for example, Ray Marching [1].

The object of research is 3D modeling methods, such as Ray Marching [2].

The purpose of the report is to research existing algorithms for 3D modeling and attempt to create a small 3D engine based on the Ray Marching algorithm [3].

Java is chosen as the main development language [4].

The report presents the results of a study of existing algorithms for 3D modeling and a comparison of their performance for various tasks.

Theoretical existing algorithms for construction of three-dimensional figures are presented and tested. As a result, these algorithms can be used to build hardware-independent 3D graphics that can be computed in real-time without using any graphics card interfaces such as DirectX or OpenGL.

Список літератури:

1. *Coulon, R.* Ray-marching Thurston geometries / *R. Coulon, E. A. Matsumoto, H. Segerman, S. J. Trettel* // Experimental Mathematics. – 2022. – №140 – doi: https://doi.org/10.1080/10586458.2022.2030262.

2. *Walczyk, M.* Ray Marching [Electronic resource]. – Resource access mod: https://michaelwalczyk.com/blog-ray-marching.html.

3. *Tokarev, M. G.* Generation and construction of three-dimensional land-scape images in real time / *M. G. Tokarev, A. O. Podorozhnyak* // Proceedings of the 11th International scientific and practical conference of graduate students and postgraduate students, April 18-21, 2017, Kharkiv, NTU "KhPI". – 2017. – Vol. 3 – pp. 142-143.

4. Java™ Platform, Standard Edition 8 API Specification [Electronic resource]. – Resource access mod: https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/

UDC 004.4

RESEARCH OF THE SOFTWARE TOOL FOR TRANSLATING NATURAL LANGUAGE BUSINESS RULES INTO SMART CONTRACTS

Shynkarenko D.V.*[1]*, *Kopp A.M.*[2]

[1] *Master's Student of the SE & MIT Department, NTU «KhPI», Kharkiv, Ukraine*
[2] *Associate Professor of the SE & MIT Department, Ph.D., NTU «KhPI», Kharkiv, Ukraine*
shinkarenko.cmds@gmail.com

In modern information technology, various intelligent technologies have become the most relevant area. Systems based on artificial intelligence have found wide application in a large number of systems designed to perform a wide range of tasks. One type of such intelligent system is an intelligent information system (IIS) designed to support human activity and information retrieval. However, the work of IIS faced the problem of processing large amounts of unstructured data that were not suitable for computer understanding. An appropriate solution to this problem was the transformation of data using smart contracts. The problem of the development of a software tool for smart-contract generation using natural language processing (NLP) tools becomes relevant because, with the bigger globalization of the world, more and more issues appear due to the inability to formulate business rules concisely and clearly and then record them to be accessible by all parties involved.

This work set out to research and develop software solutions to generate smart contracts based on business rules using NLP tools. The main purpose of the work is to simplify the process of developing software components for decentralized systems by generating smart contracts based on business rules.

In the research work, analyzed existing solutions and publications. During this analysis, several blockchain platforms and existing publications were researched [1–2]. Based on that, formulated functional and non-functional requirements for a developed product [3].

Researched existing business processes for creating smart contracts and purposed improvements to the flow of business processes regarding smart contract creation with the use of developed software. Created a mathematical model of the problem of creating smart contracts based on business rules using NLP tools. Conducted comparison analysis of different NLP algorithms for sentence tokenization and based on this designed an algorithm to process business rules input in natural language and generate smart contracts based on them.

Analyzed different software development architectures and selected the most fitting one according to the requirements specified. Next, the appropriate database management system was chosen and the database was modeled according to the software design. Developed software to fit the requirements of the work using previously chosen architecture and database.

Finally, the developed software components were tested and the results were analyzed. The results of the testing algorithm with different business rules can be seen in Table 1 and 2.

Table 1 – Algorithm testing results (part 1)

Business rule	Result
Lets create token Gregt that has symbol GGT and supply 5560	Pass
Let's produce the Gregt token, with the symbol GGT, and distribute supply of 5560.	Pass
Create the Gregt token with the symbol GGT and distribute 5560.	Pass
Let's make Gregt a token with the symbol GGT and issue 5560.	Pass
Let's make the Gregt token, with the sign GGT, and distribute 5560.	Error
Create the Gregt token with the identifier GGT and distribute 5560.	Error

Table 2 – Algorithm testing results (part 2)

Business rule	Result
For our company GTechStartup, lets create token Gregt that has symbol GGT and supply 5560	Error
Lets create token Gregt that has symbol GGT and supply 5560 for our startup THK	Pass
Let's make Gregt a token with the symbol GGT and issue 5560, which we will distribute among 100 employees.	Defect

According to those results, the following metrics were determined:

$$ErrorRate = \frac{Error}{Defect + Error + Success} = \frac{3}{1+3+5} = 0.33,$$
$$DefectRate = \frac{Defect}{Defect + Error + Success} = \frac{1}{1+3+5} = 0.11, \quad (1)$$
$$SuccessRate = \frac{Success}{Defect + Error + Success} = \frac{5}{1+3+5} = 0.56,$$

where *ErrorRate* – portion of business rule processing errors *Error*; *DefectRate* – portion of incorrect business rule processing cases *Defect*; *SuccessRate* – portion of successful business rule processing cases *Success*.

According to the results in (1), there is room for improvement in the algorithm to drive error (33%) and defect (11%) rates down.

Software components were also tested for load handling with multiple concurrent users and starting from 250, there start to appear connection errors (fig 1).

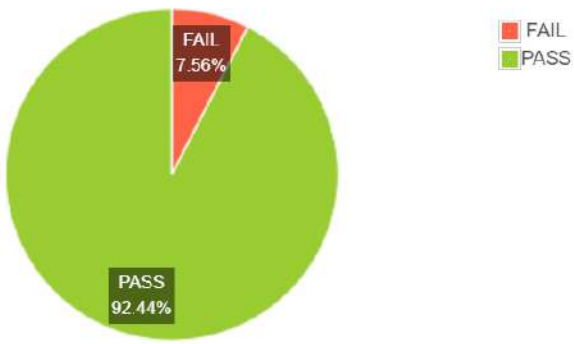


Figure 1 – Pie chart of request results with 250 concurrent users

Currently, these software components still have room for improvement, for example, to have a built-in system to interact with generated smart contracts. Also, there is progress to be made to lower error rates both in the algorithm and in load handling.

References:

1. *Tateishi, T*. Automatic smart contract generation using controlled natural language and template / *T. Tateishi, S. Yoshihama, N. Sato, S. Saito* // IBM Journal of Research and Development. – 2019. – Vol. 63 – P. 1 – 6.

2. *Tong, Y*. Smart Contract Generation Assisted by AI-Based Word Segmentation / Y. *Tong, W. Tan, J. Guo, B. Shen, P. Qin, S. Zhuo* // Applied Sciences. – 2020. – Vol. 12, No. 9. – P. 4773.

3. *Kopp, A. M*. Smart contract code generation based on natural language business rules for cryptocurrency tokens creation / *A. M. Kopp, D. V. Shynkarenko* // Computer Games & Multimedia. – Odesa, ONTU Publishing house, 2022. –P. 89 – 85.

UDC 004.428.4

SOFTWARE TOOLS FOR DETERMINING THE STATUS OF EMPLOYEES' PRODUCTIVITY IN THE SOFTWARE SYSTEM TO PREVENT PROFESSIONAL BURNOUT

A.V. Chervotochenko[1], A.V. Zinovieva[2], *M.S.Shirokopetleva [3]*

[1] Bachelor student of the Department of Software Engineering, NURE, Kharkiv, Ukraine
[2] Bachelor student of the Department of Software Engineering, NURE, Kharkiv, Ukraine
[3] Senior Lecturer of the Department of Software Engineering, NURE, Kharkiv, Ukraine
anastasiia.chervotochenko@nure.ua, anastasiia.zinovieva@nure.ua

According to sociological studies, more than 50% of IT specialists have experienced professional burnout [1]. This problem has a strong impact on the state of the company. It is possible to warn burnout in the early stages, when employees feel the first signals.

To solve the problem of burnout, it is necessary to observe the productivity of the company worker. There are apps and software solutions in this field that help track employee performance, such as Jira, Trello, and Clockify. But since this services are much more designed to manage and monitor a working team of programmers, we can't detect burnout using them.

Based on the problems of the above significant systems, concluded that the IT-Health software system could solve the problem of tracking the mental health of the employee. Therefore, the task of this work is to investigate ways of obtaining data about the mental health of the user and processing them in such a way that burnout can be applied. To complete the task, it is first necessary to receive data from the above systems, the most important indicators will be the data received from Clockify itself. Clockify provides the following information through its API [2].

To gain access to the Clockify API, it is necessary to gain access using the user Api, which can be obtained in the Clockify service on the Profile Settings. It is planned that the project manager will be the one to process data on the progress and workload of each developer separately. The project manager and the user will work in shared workspaces - so the first step is to get all the workspaces using the /workspaces query. Next, you need to get all the workspace projects using the /workspaces/{workspaceId}/projects query. As a result will be a list of tasks with the initial estimate, the progress (how much time it took) and the developers.

In order to calculate the effectiveness of an employee, it is necessary to use the Estimate Accuracy formula [3]. This indicator can be displayed as an employee performs his duties and can be a signal that something is wrong if the indicator has increased significantly or, on the contrary, is far from 100%.

$$EA = \frac{SH}{PH} \times 100\% , \quad (1)$$

where SH – hours spent on scheduled tasks, PH – planned amount of hours.

The obtained result can be used to track the state of the employee. When productivity drops or rises sharply, it may mean that the employee either cannot cope with the workload, which under certain conditions causes professional burnout. In conclusion, integration with Clockify is necessary and helps to quickly respond to changes in productivity and work.

List of references:

1. Professional burnout in IT — Access mode to the resource: https://kozhuharenko.com/blog/burnout-research

2. Clockify API – Access mode to the resource: https://clockify.me/developers-api.

3. KPI and it's calculation – Access mode to the resource: http://surl.li/drltd.

УДК 004.4

THE INFORMATION AND ANALYTICAL SYSTEM DEVELOPMENT FOR VETERINARY ORGANISATIONS

***Pavlenko Kateryna*[1]*, Sydorenko Ganna* [2]**

[1] *Master's student of the Department of Systems Analysis and Information-Analytical Technologies, NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine*

[2] *Associate Professor of Systems Analysis and Information and Analytical Technologies, Ph.D. tech. Sciences, NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine*

kateryna.pavlenko@cs.khpi.edu.ua

Technological progress has introduced many positive changes and appearance of more and more technological innovations allows veterinarians to speed up diagnosis, to determine diagnoses more accurately and to treat animals in a more effective way. The use of modern technological achievements is increasingly proving their potential in simplifying the medical care for animals and enabling veterinarians and veterinary clinics to improve patient treatment. The delegation of the core processes of veterinary clinic to veterinary management software is the increase of efficiency and improvement of the customer service. The use of Internet technologies significantly expands the range of possibilities for therapy and enhance the efficiency of the veterinary organizations' operation in the sphere of treatment and care of domestic animals.

The information and analytical systems in the sphere of veterinary medicine ease the burden of paperwork, exhausting searches and long meetings. They help to streamline consultations, minimize calls from receptionists for appointments and improve communication with their clients, doctors can focus more on pets' treatment instead of dealing with administrative matters. In addition, they can instantly access medical history and suggest the right treatment without having to go through paper files. This increases work productivity and also helps to avoid mistakes.

The patient information management systems can combine several tasks in one software, coordinate medical records, automatic appointment scheduling, bulky treatment plans, accounting, in one place. Therefore, effective information and analytical system is an important part of services' quality improvement in the veterinary sphere.

The purpose of this work is to develop an information and analytical system for veterinary organizations. To achieve this goal, the following tasks must be solved:

- analysis of peculiarities of the function and processes of the information and analytical systems necessary for use in veterinary institutions;
- analysis and study of the possibilities of creating an information-analytical system in the field of veterinary medicine;
- research of peculiarities of web-resources architecture;
- database design;
- development of web-service design;
- software testing.

The analysis and consideration of the existing platforms and technologies, with the help of which it is possible to create an information and analytical system, was carried out. For the development of the application the object-oriented Programming language C# and platform, ASP.NET Core was chosen? which is a cross-platform, high-performance open-source environment for the creation of modern applications connected to the Internet [1].

For storage and administration of databases, MS SQL Server database management system was selected. The database management system is used for the creation, placement,

storage, and management of databases on special servers or in cloud storage. The main advantages of SQL Server over other database management systems are reliability and security, thanks to data encryption, fast operation, and relatively easy operation and administration.

A component of the ADO.NET API called Entity Framework was selected for interaction with relational data. EF allows .NET developers to work with the database using .NET objects and eliminates the need for a lot of data access code [2].

Theoretical foundations of multilevel architecture and development templates were also considered, which will be used in the development of the system in the future. For the development was chosen clean architecture, shown in Figure 1, as one of the most widespread varieties of multitier architecture.

Clean architecture puts the business logic and application model at the center of the application. Since the core of the program does not depend on the infrastructure, it is very easy to write automated modular tests for this level. Since the user interface level does not directly depend on the types defined in the infrastructure design, it is also very easy to replace the implementation, either to facilitate testing or in response to changing program requirements. The built-in use and support of ASP.NET Core dependencies make this architecture the most appropriate way to structure non-trivial monolithic applications [2].

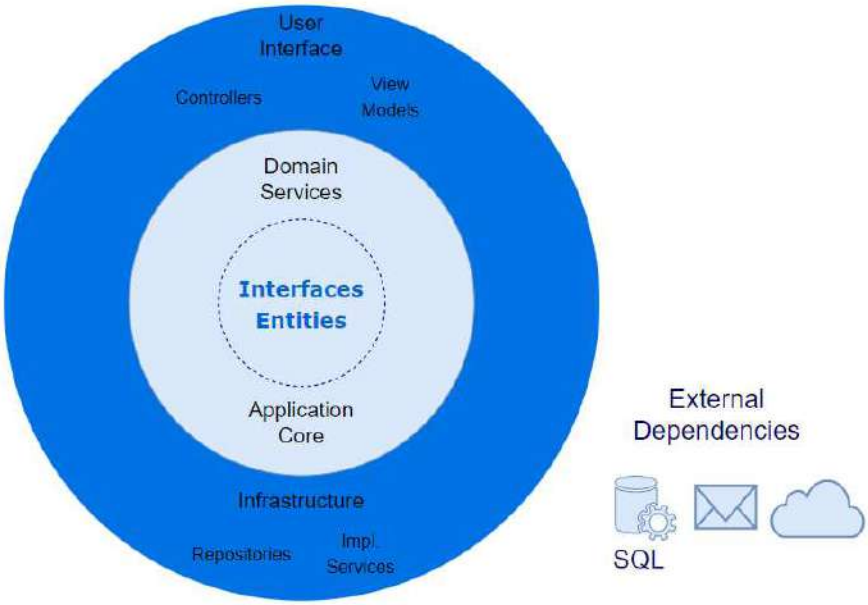


Figure 1 – Clean Architecture, onion view

The various ways of designing and building of web applications were researched in the course of this work preparation. The review and comparison of existing information and analytical systems for veterinary establishments were made. In this work were reviewed the available platforms, technologies and software templates for development of the systems. The further work will be to develop a system that could be used by veterinarians and veterinary establishments to serve customers and provide veterinary services.

List of references:

1. *Smith, S.* Architecting Modern Web Applications with ASP.NET Core and Azure / *S. Smith* // Microsoft Developer Division, .NET, and Visual Studio product teams. – 2022. – №6 – P. 110.

2. *Troelsen, A.* Pro C# 7 With .NET and .NET Core / *A. Troelsen*// APress. Inc. – 2017. – №8 – P. 1328.

UDC 004.624

USE OF EXTERNAL SOURCES TO FORM A DATABASE OF RECIPES

***D.K. Mykhnevych[1], V.O. Tisheninova[2]**, M.S. Shirokopetleva[3]*

[1] *graduate student of the Department of Software Engineering, Kharkiv National University of Radio Electronics, Kharkiv, UKRAINE*
dmytro.mykhnevych@nure.ua
[2] *graduate student of the Department of Software Engineering, Kharkiv National University of Radio Electronics, Kharkiv, UKRAINE*
varvara.tisheninova@nure.ua
[3] *senior lecturer of the Department of Software Engineering, Kharkiv National University of Radio Electronics, Kharkiv, UKRAINE*

Nowadays, there are a lot of different digital data stored in various types of storage: databases, file shares, cloud storage, etc. Modern applications often use already implemented external data sources to access useful information. In this way, developers can focus on developing the application itself, rather than generating data that is already stored in existing data stores. Moreover, companies use external data during planning to supplement their decision-making process, better identify and meet customer needs, and predict product supply and demand. All the above makes the use of external data sources expedient and necessary in the modern world.

One way to get data from external sources is to use Application Programming Interfaces – APIs. APIs are mechanisms that enable two software components to communicate with each other using a set of definitions and protocols. Using external APIs solves the problem described above. External APIs provide access to internal company resources to external users or applications.

The purpose of the work is to explore the possibility of using an external API to obtain recipe data that will be used in the logic of the product being developed. Particular attention is paid to using the Spoonacular API to obtain recipes.

There are two the most popular types of APIs: SOAP APIs and REST APIs. SOAP APIs use Simple Object Access Protocol. Client and server exchange messages using XML. This is a less flexible API that was more popular in the past. REST APIs are the most popular and flexible APIs found on the web today. The client sends requests to the server as data. The server uses this client input to start internal functions and returns output data back to the client. Client and server exchange messages using JSON [1].

API calls are used to exchange information with the server. An API call is the process of a client application submitting a request to an API and that API retrieves the requested data from the external server or program and delivers it back to the client. It is necessary to know the URI of a particular server or program to use data from it. The HTTP verbs added to the call provide an understanding of the user's interests in the API, and the headers define the correct format for data transfer in both directions. To ensure data security, an API key available only to a particular client is used.

First, the resource identifier (URI) of the external source must be defined. The Spoonacular API have different endpoints, each with its own end paths, but with a common base reference: https://api.spoonacular.com/recipes. The next step is to formulate the request.

There is a set of HTTP methods that allow to manipulation of data from an external API: GET, PUT, POST, and DELETE are the most popular. GET method is used to retrieve data, PUT

to update data, POST to add data and DELETE to delete data. The majority of modern external APIs provide a large number of GET endpoints for getting various data.

To connect to the APIs username and password can be used, but the more convenient and modern way is to use API keys. An API key stores information about what actions and methods can be performed with this key. API keys can be obtained from the official APIs sites. For correct processing of an API request, the API key must be added to each request either in the request headers or in the query parameters.

An example of retrieving data from an external data source is getting information about recipes from the Spoonacular API. The Spoonacular API is a REST API with API key-based authentication that returns data in JSON format. To get recipe data the GET request must be sent to the following URL, that is specified in API documentation: https://api.spoonacular.com/recipes/716429/information?includeNutrition=false&apiKey={apiKey} [2]. In the query parameters the apiKey is set. Without this parameter an unauthorized error with numeric code 401 is returned. In the response body a JSON object is returned that contains all required information about recipe with id 716429. This id can be changed in the URL in order to get information about another recipe.

An example response body is shown in figure 1.


```
{
    "vegetarian": false,
    "vegan": false,
    "glutenFree": false,
    "dairyFree": false,
    "veryHealthy": false,
    "cheap": false,
    "veryPopular": false,
    "sustainable": false,
    "lowFodmap": false,
    "weightWatcherSmartPoints": 17,
    "gaps": "no",
    "preparationMinutes": -1,
    "cookingMinutes": -1,
    "aggregateLikes": 209,
    "healthScore": 18,
    "creditsText": "Full Belly Sisters",
    "license": "CC BY-SA 3.0",
    "sourceName": "Full Belly Sisters",
    "pricePerServing": 163.15,
    "extendedIngredients": [
        {
            "id": 1001,
            "aisle": "Milk, Eggs, Other Dairy",
            "image": "butter-sliced.jpg",
            "consistency": "SOLID",
            "name": "butter",
            "nameClean": "butter",
            "original": "1 tbsp butter",
            "originalName": "butter",
            "amount": 1.0,
            "unit": "tbsp",
            "meta": [],
            "measures": {
```


Figure 1 – Response body example

As a result of the work, the possibilities of connecting external resources to obtain information about recipes and ingredients were analysed.

List of references:

1. What is API [Electronic resource] – 2022 – Resource access mode: https://aws.amazon.com/what-is/api/.

2. Spoonacular API documentation [Electronic resource] – 2022 – Resource access mode: https://spoonacular.com/food-api/docs.

3. API Calls: What They Are & How to Make Them [Electronic resource] – 2022 – Resource access mode: https://blog.hubspot.com/website/api-calls

UDC 681.326.7

VULNERABILITY OF NON-LINEAR RANDOM NUMBER GENERATORS

A.V. Vinokur [1], *A.N. Rysovanyi* [2]

[1] *MS of Computer Engineering and Programming department, NTU " KhPI ", Kharkov, UKRAINE*

[2] *professor of Computer Engineering and Programming department, Ph.D. in technical sciences, NTU " KhPI ", Kharkov, UKRAINE*

**e-mail: rysov81524@gmail.com*

Random numbers are widely used in various devices and applications, e.g. as session generators, password number generators, in encryption of various information, generators in Internet casinos, etc. However, vulnerabilities in random number generators which are implemented in hardware have been discovered. The main reason for the vulnerability is that random numbers are not generated as completely random. And this affects the security of the devices and puts them at risk of cyber-attacks.

The vulnerability of the generator implementation is related to the use of insufficiently random values. Exploitation of a vulnerability could allow a remote attacker to gain unauthorized access to protected information.

But in practice the easiest way is to use pseudo-random sequences. Such generators have a mathematical apparatus of their description, and it is easy to implement them in practice. But therein lies their vulnerability. Such generators have a pattern. The attempt to use polynomials from expanded Galois fields is one of attempts to reduce the vulnerability of generator from cracking. In computer science, the third logical state is the disconnection from a bus controller, is ubiquitously applied. Therefore, in this area it is appropriate to use polynomials from a finite Galois field GF(3).

This thesis makes an analysis of the possible consequences of vulnerability when applying polynomials from a finite field Galois GF(3). In this case, the possibility of predicting a private key from public information is estimated as unlikely. Many public key encryption algorithms are not suitable for creating electronic signatures. These algorithms are not suitable for the encryption of important information. It is possible to improve their efficiency by applying polynomials from the Galois finite field GF(3).

The thesis obtains results on applying of pseudo-random sequences that allow increasing the stability of such number generators when using polynomials from a finite Galois field GF(3). But in this case the requirements for maximal degree of polynomials increase. The complexity of description of mathematical model is insignificantly influenced by this. At the same time the complexity of electronic circuit design increases. This is at the expense of an increase in the number of electric lines of transmission of logic states. But in case of application of several schemes of connection of some number of generators with different degP(x) and different properties it will be almost impossible to detect a vulnerability in such circuits.

УДК 004.021

АВТОМАТИЗАЦІЯ ОБРОБКИ ДАНИХ ПО ОЦІНЮВАННЮ САЙТІВ ПОГОДИ

***Я.І. Кравець*[1]**, *І.В. Лютенко*[2]

[1] *магістрант кафедри ПІІТУ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри ПІІТУ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
Yaroslav.Kravets@cs.khpi.edu.ua

Останнім часом, в зв'язку з поступовим вичерпанням родовищ і все більшою турботою про навколишнє середовище, людство все більше і більше повертається до енергії Сонця, вітру і води. Це відновлювані джерела енергії, що значить: доки світитиме Сонце, тектиме вода і віятиме вітер вони будуть актуальними. На відміну від невідновлюваних джерел, наприклад нафта і газ можуть закінчитися до кінця століття. Альтернативні джерела також не ідеальні і мають кілька проблем – непередбачуванність, некерованість, залежність від погоди. Наприклад хмарність зменшує виробіток електроенергії сонячними електростанціями в десятки разів, відсутність вітру унеможливлює вітрогенерацію, а довгий засушливий період призводить до зменшення ефективності гідроенергетики, або взагалі зводить її нанівець. Також прогнозування погодних умов досить важливо для сільського господарства. Є кілька моделей, які використовуються для прогнозу погоди. Мало того, деякі прогнози після опрацювання моделей коригуються експертами. Відповідно є багато різних «провайдерів» прогнозів погоди.

Робота спрямована на створення системи, яка б дозволяла автоматизувати аналіз і порівняння прогнозів погоди від різних постачальників. Також, в результаті даної роботи здійснено аналіз і порівняння чотирьох «провайдерів» погоди з детальним аналізом передбачуваності по різним напрямкам: кількість опадів, напрям і сила вітру, хмарність, температура, та інше. При цьому проведено аналіз ймовірності передбачення вищенаведених параметрів в залежності від строку передбачення.

Для аналізу були вибрані сайти погоди: meteo.ua, www.gismeteo.ua та meteopost.com. Для всіх цих сайтів беруться дані по населених пунктах найближчих до крайніх точок України: північної, південної, західної, східної, найвищої та найнижчої. Також викачуються дані для найближчих до них обласних центрів, та м. Київ. Такий розподіл зроблено для більшої репрезентативності вибірки.

Для meteo.ua[1] викачуються дані прогнозу на добу, два тижні і місяць. Для gismeteo.ua[2] беруться дані на два тижні та місяць. З meteopost.com[3] завантажуються прогнози: погодинний на дві доби, на тиждень і метеограмма на 16 днів (цікаво, що на цьому сайті представлені дві моделі прогнозування погоди GFS та GEPS).

Ці сайти призначені для людей, тому для зчитування даних з них в форматі, зручному для автоматичної обробки, необхідно докласти додаткові зусилля. Для добування даних використовуються бібліотеки: Html Agility Pack - для обробки HTML та Json.NET для роботи з JSON даними. Також широко використовується стандартна бібліотека C# System.Text.RegularExpressions для кінцевого доопрацювання даних за допомогою регулярних виразів.

Всі сайти мають різну HTML структуру документів. Навіть більше: один і той самий сайт, і та ж сама сторінка на ньому з часом змінює структуру. Наприклад по meteo.ua за 10 років глобальні зміни структури відбувалися 10 раз. Тому постає питання як оптимально організувати добування даних і зведення їх до одного виду.

Звичайно, можна використовувати набір незалежних модулів-програм для обробки всіх можливих варіантів, та це незручно з точки зору масштабування системи.

Доводиться запускати більше 20 утиліт, а потім ще й відслідковувати результати роботи для всіх них.

Тому було обрано інший підхід (рис. 1). Використовується система, розроблена на базі шаблону проектування «Ланцюжок відповідальності» (Chain of Responsibility)[4]. Є множина Парсерів - обробників. Для кожного оброблюваного файлу з даними шукається перший підходящий обробник. Він і здійснює операцію отримання та уніфікації даних. Також є режим відлагодження, в якому, на відміну від Паттерна береться не перший Обробник, а всі можливі. І якщо для одного файла підходить більше ніж один обробник, то видається помилка, оскільки такого не повинно бути в принципі. Відповідно, деякі з дублюючих Парсерів потребують виправлень. Якщо ні одного відповідного Обробника не знайдено - також видається сигнал, що розробнику необхідно добавити новий Парсер.

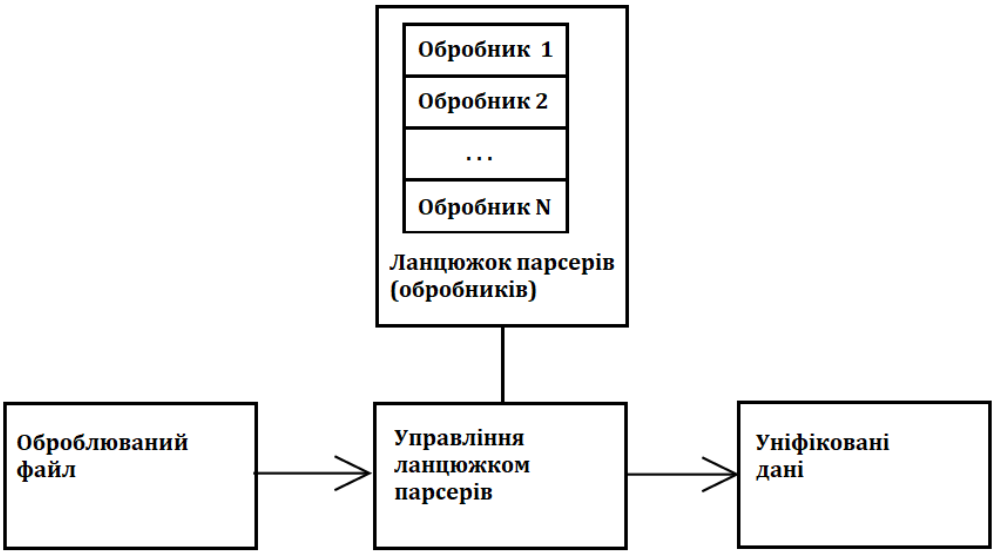


Рис. 1 – Модифікація шаблону проектування «Ланцюжок відповідальності» для отримання і уніфікації даних з групи розрізнених файлів гетерогенної структури

Кожен з Парсерів працює наступним чином: послідовно, один за одним, йде зчитування з файлу даних по прогнозу температури, вологості, сили та напряму вітру, кількості опадів та ін.. Якщо на будь якому кроці зчитування неможливе (наприклад, HTML елемент не існує), то кидається виключення і відбувається перехід до Управління Ланцюжком. Якщо є ще інші не пройдені Обробники, Управління передає керування ним. Якщо ж не залишилось Обробників, для яких не було спроб опрацювання даного файлу – обробка файлу припиняється і видається повідомлення.

Наведений підхід полегшує розробку і відлагодження системи обробки файлів різнорідної структури для випадку, коли на виході системи потрібні уніфіковані дані. Також зменшується час, необхідний для моніторингу стану обробки даних.

Список літератури:

1. METEO.UA™: Погода в Україні [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://meteo.ua/ – METEO.UA™: Погода в Україні.

2. GISMETEO: Погода в Україні [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://www.gismeteo.ua/ – GISMETEO: Погода в Україні.

3. "МЕТЕОПОСТ" - погода в Україні [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://meteopost.com/ – "МЕТЕОПОСТ" - погода в Україні.

4. Шаллоуей, *А. І.* Шаблони проектування. Новий підхід до об'єктно-орієнтованого аналізу і проектування/ *А. Шаллоуей, Д. Р. Тротт* // М.: Видавництво «Вільямс». – 2002. – С. 288

УДК 004.93

АВТОМАТИЗОВАНА ПЕРЕВІРКА РЕЗУЛЬТАТІВ ТЕСТУВАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЙ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ

В.С.Коляда[1], *В.О.Колбасін*[2]

[1] *магістрант кафедри САІТ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри САІТ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
Vladyslav.Koliada@cs.khpi.edu.ua

Однім з найпоширеніших різновидів робот для педагога є перевірка індивідуальних завдань, таких як домашні завдання, тести, контрольні та самостійні роботи. Ця діяльність займає доволі багато часу і цей час часто не може бути скорочено за допомогою використання застосувань для автоматизації тестування, бо роботи мають бути виконані на паперових носіях.

Частково вирішити цю проблему та полегшити перевірку паперових робіт можливо за допомогою технологій комп'ютерного зору. В даній роботі розглядається побудова програмного застосування для автоматичної перевірки тестів, які оформлені за наперед визначеним шаблоном, з використанням бібліотеки OpenCV та мови програмування Python. Педагог має створити завдання у відповідності з вимогами системи - розмістити в тексті завдання поля, де має бути вказана відповідь, та сформувати шаблон роботи в системі, де вказати в яких полях має бути відповідь для якого питання. Також в шаблоні треба вказати тип відповіді – так або ні, цифра обраного варіанту або текст відповіді. Роботи мають бути відскановані або сфотографовані і надані системі для перевірки. Результати перевірки роботи будуть доступними у вигляді таблиці Microsoft Excel.

Для розпізнавання відповідей було побудовано алгоритм, який містить наступні кроки. На першому кроку виконується попередня обробка зображення за допомогою Гаусового згладжування[1] та вирівнювання масштабу. Далі за допомогою оператора Собеля [1] виділяються контури на зображенні та виконується пошук прямокутних місць для відповіді. Якщо відповідь має бути так або ні – аналізується кількість зафарбованих точок всередині. Якщо відповідь має бути текстовою – текст розпізнається за допомогою бібліотеки OCR Tesseract [2]. Розпізнані відповіді порівнюються з відповідями, що були завдані в шаблону роботи та формується оцінка відповіді на кожен окреме питання. Для текстових відповідей також зберігається текст, якого було розпізнано. За набором робіт формується таблиця результатів перевірки, яка далі надається педагогу у вигляді таблиці Microsoft Excel.

Створене програмне застосування дозволяє автоматизувати перевірку письмових робіт учнів та суттєво скоротити час перевірки. За рахунок можливості розпізнавати текст у відповідях програма дозволяє створювати достатньо складні тестові завдання. У подальшому передбачається дослідження щодо посилення стійкості алгоритмів розпізнавання до поганого написання тексту та інших спотворень тестових зображень.

Список літератури:

1. *Гонсалес Р. Вудс Р.* Цифрова обробка зображень /Техносфера. – 2012.– С. 1104.

2. Tesseract User Manual [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://tesseract-ocr.github.io/tessdoc/

УДК 681.51

АЛГОРИТМІЧНА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДСИСТЕМИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ АБСОРБЦІЙНОЇ ХОЛОДИЛЬНОЇ УСТАНОВКИ ВИРОБНИЦТВ АМІАКУ

А.І.Краснікова[1], *А.К. Бабіченко*[2]

[1] *магістрант кафедри АТС та ЕМ НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри АТС та ЕМ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
anatolii.babichenko@khpi.edu.ua

На діючих в Україні агрегатах з виробництва аміаку серії АМ-1360 з середнім тиском синтезу вилучення продукційного аміаку з циркуляційного газу (ЦГ) здійснюється шляхом його двухступеневої конденсації. У блоці вторинної конденсації охолодження ЦГ відбувається у випарниках, підключених до схеми роботи двох абсорбційно-холодильних установок (АХУ).

Згідно існуючих експериментальних досліджень особливість експлуатації випарників, як об'єктів керування, пов'язана з постійним впливом сезонних та добових збурень, що обумовлені двома обставинами. Перша пов'язана із застосуванням на стадії первинної конденсації відділення синтезу апаратів повітряного охолодження. Друга обумовлено застосуванням в циклі АХУ водяного і повітряного охолодження відповідно в абсорбції і конденсації. Останнє викликає надмірну залежність ефективності роботи АХУ від таких збурень. У зв'язку з чим холодопродуктивність АХУ, а отже і температура охолодження ЦГ мають значні відхилення від регламентних норм. За існуючих досліджень збільшення температури охолодження ЦГ навіть на 1°С сприяє підвищенню витрати природного газу на 307 тис. м^3 на рік.

Враховуючи наведене вище, оператору необхідна інформація щодо чисельної оцінки показників ефективності роботи АХУ для прийняття рішень в реальних умовах з метою визначення можливості зниження температури охолодження ЦГ. Проте існуючий в агрегаті синтезу інформаційно-керуючий комплекс ТДС-3000 не обладнаний апаратурно-програмним забезпеченням для прийняття таких рішень, тому створення такого забезпечення становить актуальну задачу [1].

Особливість створення у його інформаційному забезпеченні щодо оснащення засобами вимірювання концентрації аміаку для вимірювання у потоках ЦГ система розподіл увагу наявність яких дозволила відмовитись від проведення що добових лабораторних аналізів та здійснювати лише контрольні для перевірки засобів вимірювання.

Розроблене апаратно-алгоритмічне програмне забезпечення таким чином адаптоване до існуючого інформаційно-керуючого комплексу агрегату синтезу аміаку і утворює підсистему підтримки прийняття рішень щодо визначення показників ефективності експлуатації АХУ. Основними з яких є холодопродуктивність, кратність циркуляції розчинів, температура охолодження ЦГ та тепловий коефіцієнт. Алгоритм реалізований в програмі MATLAB та апробований в умовах експлуатації АХУ виробництва аміаку.

Список літератури:

1. *Ладанюк А.П.* Сучасні методи автоматизації технологічних об’єктів / *А.П. Ладанюк* // К.: Інтегр. Логістик Україна. – 2015. – 408 с.

УДК 004

АНАЛІЗ ГАЛУЗЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ

***В.О. Власенко*[1]**, *А.О. Дашкевич*[2]

[1] *аспірант кафедри Геометричного моделювання та комп'ютерної графіки, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *доцент кафедри Геометричного моделювання та комп'ютерної графіки, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

vlasenko.vitaliy99@gmail.com

У галузі інформаційних технологій, на сьогоднішній день, технології комп'ютерного зору стрімко розвиваються. Комп'ютерний зір (Computer Vision) – це наукова сфера, що пов'язана з аналізом зображень та відео [1]. Спеціалісти різних областей постійно працюють над покращенням способів, які допомогли б комп'ютеру правильно розпізнати та отримати вірну інформацію стосовно побаченого. Але навчити штучний інтелект розпізнавати віртуальні образи досить важко, тому що комп'ютер бачить не так, як люди, у нього немає життєвого досвіду та можливості легко ідентифікувати об'єкти на зображенні. Він не може відрізнити будинок від дерева, не маючи жодних початкових даних. Для того, щоб навчити комп'ютер бачити та розуміти, що саме знаходиться на зображенні, люди використовують технології машинного навчання (Machine Learning). Для цього збирають великі бази даних, з яких формують дата-сети. Виділивши ознаки та комбінації для ідентифікації схожих об'єктів, можна натренувати модель машинного навчання для розпізнавання потрібних типів закономірностей. З моменту появи мережі Інтернет, ці бази даних наповнились величезною кількістю різних зображень, тому зараз машинне навчання використовує власні алгоритми, як приклад, результат такої класифікації зображений на рис. 1.

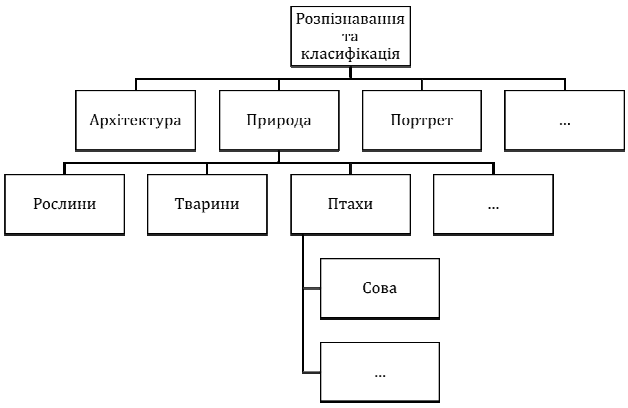


Рис. 1 – Результат класифікації у машинному навчанні

Дуже багато роботи ведеться в області практичного застосування комп'ютерного зору. Спеціалісти, які займаються цим питанням, намагаються розібратись у тому, як ці методи реалізувати програмно та апаратно, а також як можна їх змінити, для того щоб досягти більш високої швидкості їх роботи без збільшення ресурсів, які вони можуть використовувати.

Комп'ютерний зір часто називають обробкою або аналізом зображень, роботизованим зором та зором машини (машинним зором) [2]. Це не лише одна назва тієї ж області, вони всі пов'язані між собою але виконують різні завдання.

Обробка або аналіз зображень зосереджені на роботі з зображеннями двовимірного простору, тобто вирішують питання як з одного зображення отримати інше. Наприклад, операції, що попіксельно збільшують контрастність, операції, які знаходять межі об'єктів, збільшення або зменшення шумів на зображенні, різні геометричні перетворення.

Комп'ютерний зір зосередив свою роботу на обробку тривимірних сцен, які повинні бути спроєктовані на одне або декілька зображень. Як приклад можна розглянути ситуацію, коли необхідно відновити структуру, або іншу інформацію по тривимірній сцені за допомогою одного чи декількох зображень. Комп'ютерний зір дуже залежить від того, наскільки деталізовано зображення.

Зір машини або машинний зір направлений на промислову діяльність. Наприклад, автоматизовані роботи або зорові перевірки персоналу тощо. Усе це означає, що така технологія сильно пов'язана з обробкою різних відео, яку необхідно робити в реальному часі.

Важливо відмітити, що в цій галузі широкої популярності набуло поняття «Візуалізації». Вона з самого початку пов'язана з процесами створення, обробки та аналізу різних зображень. Наприклад, дослідження внутрішньої структури об'єктів (рентгенографія) постійно опрацьовує та аналізує відеодані медичного призначення.

Дуже важливою областю застосування комп'ютерного зору є розпізнавання образів, яке застосовує у своїй роботі різні методи для отримання інформації з даних, отриманих по відео. Ці методи, в основному, ґрунтуються на статистичному підході та направлені на практичне застосування у різних сферах людської діяльності. Наприклад, у медицині цю область використовують для виставлення діагнозів для пацієнтів. В основному, інформацію для відеоданих отримують з мікроскопів, рентгенів, ангіографій, ультразвукових даних та томографій. Використовуючи це, можна виявити пухлини, розвиток атеросклерозу тощо. Також, як приклад, можна вимірювати розміри органів, визначити кровообіг, або дізнатись будову мозку, перевірити якість медичного лікування.

Також, поширеною областю застосування комп'ютерного зору є використання його для військових потреб. Тут прикладом може слугувати виявлення ворожої техніки або особового складу та керування різними видами ракет. Найкращі системи для керування ракетами можуть відправити ракету в задану область, орієнтуючись по відеоданим, що поступають. Навіть з'явився сучасний військовий термін «бойова поінформованість»– це коли різні джерела подачі інформації (датчики, камери тощо) можуть надати дуже велику кількість інформації про поле битви, провести розвідку територій тощо [3]. Надалі цю інформацію, зазвичай, використовують для того, щоб прийняти різні стратегічні рішення.

Технологія комп'ютерного зору може бути використана для розпізнавання об'єктів на зображеннях, отриманих з безпілотних літальних апаратів, для подальшого їх зіставлення з картами місцевості. Це питання є дуже актуальним на сьогоднішній день, бо використання цієї технології дозволить у реальному часі пришвидшити та покращити безліч сфер людської діяльності.

Таким чином, можна прийти до висновку, що галузей використання технологій комп'ютерного зору дуже велика кількість. Вище були розглянуть лише деякі з них. Кожна галузь застосування комп'ютерного зору пов'язана з певною кількістю завдань. Якщо правильно та вірно її використовувати, то можна врятувати безліч людських життів та покращити умови існування людства в цілому.

Список літератури:

1. *Вовк С.М.* Методи обробки зображень та комп'ютерний зір : навч. посіб./ *С.М. Вовк, В.В. Гнатушенко, М.В. Бондаренко*// Д. : ЛІРА. – 2016. – 148 с.

2. *Carsten Steger* Machine Vision Algorithms and Applications/ *Carsten Steger, Markus Ulrich, Christian Wiedemann*// Wiley-VCH. – 2018. – 494 с.

3. Key use cases of computer vision in the defence industry [електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://earlymetrics.com/key-use-cases-of-computer-vision-in-the-defence-industry/

УДК 665.9

АНАЛІЗ ДИНАМІКИ РОТОРА ТУРБОКОМПРЕСОРА ГПА З ВРАХУВАННЯМ ОСОБЛИВОСТЕЙ АКТИВНИХ МАГНІТНИХ ПІДШИПНИКІВ ЗА ДОМОГОЮ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

М.В. Кучма[1], *Г.Ю. Мартиненко[2]*

[1] *аспірант кафедри «Динаміка та міцність машин», НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *професор кафедри «Динаміка та міцність машин», доктор техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
Mykhailo.Kuchma@infiz.khpi.edu.ua

Данна робота присвячена дослідженню динаміки роторів в активних магнітних підшипниках (АМП). Для досліджень було використано два різні пакети програмного забезпечення. Перший – це програма ANSYS яка представляє собою пакет для загального технічного інженерного аналізу. Для порівняльної верифікації було використано другий пакет. Це програма AxSTREAM RotorDynamicsTM, яка використовується як представляє собою спеціалізовану обчислювальну систему для розрахунку динамічних характеристик різних роторно-підшипникових систем. Мета даної роботи це виявити сильні та слабкі сторони при використання даних програм для побудови та знаходженню динамічних характеристик роторів, що встановлено в АМП.У статті наведені результати порівняння двох цих систем. Порівняння базується на статичних та динамічних аналізах. Результати даної роботи дають змогу зробити наступний висновок, що обидва програмні комплекси дають змогу отримувати динамічні характеристики роторів які встановленні на АМП з дуже високою точністю. Було виявлено переваги кожної х програм та які потреби кожна з них може покрити.

Програмне забезпечення загально технічного аналізу ANSYS має більше можливостей для моделювання окремих елементів за допомогою твердотільних компонентів. Це дає змогу врахувати вплив геометрії навісних елементів на власні частоти та критичні швидкості.

Спеціалізоване програмне забезпечення AxSTREAM RotorDynamicsTM для аналізу динаміки роторів використовує балково-масові та 2D осі-симетричні моделі. Перевагами даного пакету програмного забезпечення виявилися простота у підготовці моделі ротора, малий час для виконання розрахунку, широкі можливості постобробки і повнота аналізу, який необхідний для інженерного моделювання роторної динаміки. Це дозволяє отримати такі характеристики як діаграма Кемпбелла, карта критичних швидкостей, аналіз реакції на дисбаланс, аналіз стійкості та інші.

Список літератури:

1. *C. Patrascioiu, M. Popescu.* Modelling and Simulation of Natural Gas Compression Plant, / *C. Patrascioiu, M. Popescu* // Computers and Artificial Intelligence – 2021. – С. 1-6.

2. *L. Rozova, G.* Martynenko*.* Information Technology in the Modeling of Dry Gas Seal for Centrifugal Compressors / *L. Rozova, G. Martynenko.*// CEUR Workshop Proceedings. – 2020. – №2608 – С. 536 – 546.

3. M. Stewart, Dynamic Compressors/ *M. Stewart* // Surface Production Operations. Vol. IV – Pump and Compressor Systems: Mechanical Design and Specification. Elsevier – 2019. – С. 527-653.

4. *K. Kim, G. Hong, G. Jang*. Dynamic Analysis of a Flexible Shaft in a Scroll Compressor Considering Solid Contact and Oil Film Pressure in Journal Bearings */ K. Kim, G. Hong, G. Jang*. // International Journal of Refrigeration – 2021. –№127 – С. 165-173.

5. *R. Siva Srinivas, R. Tiwari, Ch. Kannababu*. Application of Active Magnetic Bearings in Flexible Rotordynamic Systems – A State-of-the-Art Review/ *R. Siva Srinivas, R. Tiwari, Ch. Kannababu*. // Mechanical Systems and Signal Processing– 2018. –№106 – С. 537-572.

УДК 004.02

АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ ПЛАНУВАННЯ ЛЮДСЬКИХ РЕСУРСІВ ІТ КОМПАНІЇ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ПОРТФЕЛЯ ПРОЕКТІВ

***І.І. Литвинчук*[1]**, *В.В. Москаленко* [2]

[1] *аспірант кафедри інформаційних систем та технологій, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *професор кафедри інформаційних систем та технологій, докт. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

Igor.Lytvynchuk@cs.khpi.edu.ua

Вступ. Проблема стратегічного планування людських ресурсів зазвичай встановлює довгостроковий горизонт планування. Формування портфеля проектів у компанії починає відігравати все більшу роль, особливо це виражено в ІТ компаніях, де ринки є вкрай динамічними, а успіх того чи іншого проекту пов'язаний з високим рівнем невизначеності. Керівництву ІТ компанії важливо знати, як відбирати проекти в залежності від зміни стратегі розвитку. Завдяки належному управлінню ресурсами можливо ефективно керувати ними та виконувати проекти із меншими витратами та в рамках бюджетів. Інструмент керування ресурсами може допомогти розподілити необхідні ресурси для потрібного проекту, щоб виконати роботу в межах бюджету та вчасно, без значних проблем чи ескалації в проекті.

Постановка задачі та мета роботи. Метою роботи є вибір моделей планування ресурсів ІТ компанії для реалізації портфеля проєктів. В управлінні ресурсами одним із найважливіших критеріїв відповідності ресурсів є правильний розподіл ресурсів. Коли співробітники використовуються надмірно або недостатньо, це спричиняє величезне вигорання, що може призвести до високого рівня їх вибуття.

Постає задача аналізу моделей відбору ресурсів для окремих проєктів в межах планування ресурсів ІТ компанії для реалізації портфеля проєктів портфеля проєктів ІТ компанії

Аналіз методів моделей планування ресурсів ІТ компанії. Більшість існуючої літератури про стратегічне планування ресурсів відноситься до виробничих компаній, і серед них небагато робіт включають рішення щодо робочої сили в сукупних проблемах планування [1]. Більшість внесків у планування потенціалу в трудомістких фірмах стосуються прийняття тактичних рішень і зосереджені на короткостроковому плануванні потенціалу робочої сили, розгляді розгортання людських ресурсів, та проблемі розподілу робочої сили. У літературі можна знайти небагато документів, що стосуються довгострокового планування потенціалу людських ресурсів, пов'язаних із прийняттям рішень щодо кількості людей, яких потрібно наймати, звільняти та просувати по службі, або враховують неоднорідність персоналу та організаційну структуру підприємства. У багатьох роботах представлено моделі планування потенціалу персоналу у фірмі, де працюють неоднорідні працівники, які мають різні навички, швидкість та/або якість роботи, а також має місце плинність кадрів. Моделі враховують цілі значення кількості працівників у будь-який момент часу, кількість найнятих або звільнених, а також випадкову кількість працівників, які звільняються.

У роботі [2] наведено огляд та класифікацію літератури з проблем планування робочої сили з урахуванням навичок. У багатьох випадках технічні дослідження щодо планування робочої сили дуже фокусуються на математичній моделі і нехтують реальними наслідками спрощень, які були необхідні для того, щоб модель працювала добре. З іншого боку, багато управлінських досліджень дають докладний опис

наслідків певних управлінських рішень у конкретних випадках, але не пропонують корисних математичних моделей для вирішення проблем планування робочої сили.

Більшість досліджень присвячено економічним критеріям при формулюванні проблеми планування потужності, загалом мінімізуючи витрати.

У роботі [3] пропонується математична модель для вирішення проблеми стратегічного планування потенціалу консалтингових фірм. Проблема розглядає організаційну структуру консалтингової фірми (де професіонали організовані за категоріями, бізнес-напрямками та галузями), а також бажаний склад персоналу. Ця вступна робота не передбачає жодного застосування моделі або перевірки моделі.

Досліджень процесу просування в фірмах професійного обслуговування, особливо консалтингових, мало. Деякі компанії, які організували таке традиційне професійне партнерство, застосовують більш сувору систему «встановлення або виходу» або модель просування до партнерства. Політика «вгору-або-вниз» є формою просування по службі, яка базується на меритократії. Співробітники, які не мають хороших результатів і не переходять на наступний організаційний рівень протягом визначеного періоду часу, заохочуються залишити організацію. Однак консультанти з хорошими результатами оцінки роботи автоматично підвищуються протягом зазначеного періоду часу. Як наслідок такого суворого застосування політики підвищення чи звільнення, зазвичай необхідна висока ротація для дотримання організаційної піраміди. Тим не менш, у несприятливих економічних умовах є велика ймовірність перешкоди швидкому просуванню IT компаній. Через появу вимог балансу між роботою та особистим життям від професіоналів більшість компаній запроваджують найбільш гнучку кар'єрну політику та роль, альтернативну партнерству, створюючи нові посади.

Висновки. З проведеного аналізу існуючих моделей можна зробити висновки що проблема, яка передбачає визначення для кожного періоду горизонту планування розміру та складу персоналу, які безпосередньо впливають на потужність та ефективність компанії ще не вирішена. Розв'язання цієї проблеми планування за допомогою різних стратегій людських ресурсів надає дуже цінну інформацію про вплив, який кожна з цих стратегій матиме на робочу силу і на продуктивність чи економічні результати компанії. Відповідно, проблема двояка: з одного боку, необхідний інструмент планування персоналу для використання як системи підтримки прийняття рішень; а з іншого боку, для цілей стратегічного планування необхідний інструмент для оцінки впливу різних стратегій.

Далі передбачається розширити попередні дослідження кількома способами.

По-перше, врахувати модель кар'єри в IT сфері, а також різні політики просування, які мають бути реалізовані з використанням моделей штучного інтелекту.

По-друге, включити невизначеність деяких даних (наприклад, попит на спеціалістів, відсутність спеціалістів необхідної кваліфікації тощо).

По-третє, слід провести точний аналіз даних, щоб створити різні сценарії, які будуть враховані в математичних моделях планування людських ресурсів IT компанії для реалізації портфеля проектів.

Список літератури:

1. *Corominas, A.* A detailed workforce planning model including non-linear dependence of capacity on the size of the staff and cash management / *A. Corominas, , A. Lusa, J. Olivella* // European Journal of Operational Research. – 2020. – Vol. 216, Iss. 2.– P. 445–458.

2. *Bruecker P.* Workforce planning incorporating skills: State of the art / *P. Bruecker, J. Bergh, J.Beliën, E.* Demeulemeester //European Journal of Operational Research. – 2015. – Vol. 243.– P.1-16.

3. *Martinez-Costa C.* A MILP model for the strategic capacity planning in consultancy. /*Martinez-Costa C, Mateo M, Lusa //* Lecture notes in management and industrial engineering, synergies in a collaborative environment/ Enhancing Cortés P, Maeso-González E, Escudero-SantanaA (eds). – Springer, Berlin. – 2015. –- P. 361–369.

УДК 004.02

ВИКОРИСТАННЯ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ СТРАТЕГІЧНОГО АНАЛІЗУ БІЗНЕС-ОТОЧЕННЯ КОМПАНІЇ

В.Ю. Москаленко[1], *М.А. Гринченко[2]*

[1] аспірант кафедри стратегічного управління, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
[2] завідувачка кафедри стратегічного управління, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
vladimir.moskalenko@outlook.com

Вступ. Формування політики сталого розвитку компанії та розв'язання інших задач управління компанією та проєктами має відповідати завданням ефективного управління складними соціально-економічними процесами.

Сучасну компанію та складні проєкти будемо розглядати як динамічну систему. Під динамічною системою розуміють об'єкт, процес або явище, для якого однозначно визначено поняття стану як сукупності деяких величин і заданий закон, що описує зміну початкового стану з часом у просторі визначених параметрів.

При описі компанії виділяється внутрішнє та зовнішнє середовище. До внутрішнього середовища відносяться власні матеріально-технічні ресурси, технологічні процеси, робоча сила, менеджмент (операційний, тактичний та стратегічний), розмір і територіальна конфігурація, організаційний клімат, бізнес-процеси тощо. Внутрішнє середовище кожної компанії як відкритої системи видозмінюється під впливом зовнішнього середовища, в якому реалізується кінцевий результат господарської діяльності компанії. Зовнішнє бізнес-середовище, в свою чергу, поділяється на загальне, яке має непрямий вплив на діяльність компанії, та специфічне середовище, яке формується факторами прямого впливу: законодавство, що регулює підприємницьку діяльність, економічна політика, кон'юнктура ринку тощо. Отже, бізнес середовище це складна, багатомірна, поліфункціональна система. У роботі будемо розглядати частину зовнішнього середовища - бізнес-оточення компанії, до якого включаються конкуренти, покупці, клієнти, бізнес-партнери (банки, страхові компанії тощо) та інші суб'єкти ринку, які впливають не тільки на поточну діяльність підприємства, а й та розвиток компанії. Компанія, розробляючи стратегічні плани, повинна ретельно проаналізувати своє бізнес-оточення та спрогнозувати зміни в ньому на стратегічному періоді. Аналіз бізнес-середовища є актуальною задачею при стратегічному плануванні діяльності компанії, адже передбачає корективи накопиченого досвіду функціонування відносно змін стану її бізнес-партнерів та досліджуваної кон'юнктури ринку, який перебуває в постійній динаміці.

Постановка задачі та мета роботи. Метою роботи є вибір методу моделювання бізнес-оточення компанії. Зазвичай, перед побудовою моделі будь-якої досліджуваної системи треба визначити допустимий рівень спрощення та деталізації основних аспектів, факторів впливу на систему і т. д. Основне завдання тут це дати формальний опис складної системи та її оточення, тобто зробити алгоритмічне уявлення об'єкта моделювання – бізнес-оточення компанії. У цій роботі будемо розглядати сучасну компанію як динамічну систему. Отже в межах стратегічного управління треба здійснити вибір інструментального засобу для побудови комп'ютерної моделі змін бізнес-оточення компанії на стратегічному періоді для формування адекватних планів розвитку (стратегій розвитку) згідно з визначеною метою розвитку компанії.

Перспективним інструментом дослідження складної системи є імітаційне моделювання. Імітаційна модель – це перетворення формалізованого опису на програму – імітатор, побудовану відповідно до деякої методики програмування чи

моделювання. Аналогічна схема має місце при виконанні імітаційних експериментів: змістовна постановка відображається у формальну модель, після чого вносяться необхідні зміни і доповнення у методику спрямованого обчислювального експерименту.

Отже, концептуальний або формальний опис моделі сучасної компанії та її бізнес-оточення на рівні формалізації це побудова імітаційної комп'ютерної моделі «програми – імітатора» відповідно до деякої методики програмування із застосуванням мов та систем автоматизації моделювання. До імітаційного моделювання входить системна динаміка, дискретно-подійні моделі, агентне моделювання та ін. Постає задача аналізу та вибору методу моделювання бізнес-оточення компанії.

Аналіз методів імітаційного моделювання бізнес-оточення компанії. Дискретно-подійну модель можна розглядати як глобальну схему обслуговування заявок. Аналітичні результати для великої кількості таких моделей розглядаються в теорії масового обслуговування. Цей підхід використовується для опису функціонування системи (процесу) з одного стану до іншого дискретним чином у вигляді події. Системна динаміка – це парадигма моделювання, де для досліджуваної системи будуються графічні діаграми причинних зв'язків та глобальних впливів одних параметрів на інші в часі, а потім створена на основі цих діаграм модель імітується на комп'ютері [1]. Агентне моделювання (agent-based model (ABM)) – це сучасний метод імітаційного моделювання, що дозволяє досліджувати роботу децентралізованих агентів і те, як така поведінка визначає поведінку всієї системи в цілому. Агентне моделювання дає можливість описувати соціально-економічні взаємодії та процеси, які досліджуються, у реалістичному вигляді. Різні типи агентів мають автономію. Вони діють незалежно один від одного, при цьому в процесі взаємодії агенти не можуть пізнавати щось більше, що виходить за межі макросередовища мультіагентної моделі. Основна перевага перед іншими класами моделей полягає в тому, що теоретично можна змоделювати систему бізнес-оточення компанії максимально наближену до реальності [2]. Агентне моделювання та імітація (Agent-Based Modeling and Simulation - ABMS) - це сучасний підхід до моделювання систем, що складаються з автономних взаємодіючих агентів. Застосування ABMS варіюються від моделювання поведінки різних агентів бізнес-середовища до прогнозування його на різні періоди.

Отже, завдання імітаційного моделювання при агентному підході полягає у визначенні характеристик стану агентів і середовища, вивчення поведінки агентів при різних ситуаціях взаємодії і станах середовища, що постійно змінюються. Через вивчення поведінки різних типів агентів у певному просторі згідно з деякими правилами взаємодії, прогнозування поведінки системи - бізнес-оточення компанії.

Висновки. Оскільки на відміну від інших методів імітаційного моделювання аналітик може визначати поведінку агентів на індивідуальному рівні, а глобальна поведінка бізнес-оточення компанії виникає як результат діяльності різних типів агентів (моделювання «знизу вгору»), то доцільно використовувати цей інструмент для системного опису поведінки різних елементів бізнес-оточення компанії, наприклад, клієнтів, конкурентів, постачальників тощо.

Список літератури:

1. *Le Khanh Ngan Nguyen , Susan Howick, Itamar Megiddo* A Hybrid Simulation Modelling Framework for Combining System Dynamics and Agent-Based Models / *Л. І. Автор* // Proceedings of the Operational Research Society Simulation Workshop 2021 (SW21) M. Fakhimi, D. Robertson, and T. Boness, eds. DOI:10.36819/SW21.042.

2. *Kieu, L.* Dealing with uncertainty in agent-based models for short-term predictions / *L. Kieu, N. Malleson, A. Heppenstall* // Royal Society Open Science – 2020. – Vol. 7, Iss. 1. – P. 1-19. https://doi.org/10.1098/rsos.191074 .

УДК 004.932

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ В ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМАХ

***А. С. Коваленко*[1]**, *В. П. Северин*[2]

[1] *аспірант кафедри САІТ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *професор кафедри САІТ, доктор. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
anton.kovalenko@cs.khpi.edu.ua

Комп'ютерний зір дозволяє комп'ютерам бачити, ідентифікувати, розрізняти та обробляти растрові зображення так само, як їх бачать люди [1]. Це як перенесення людського інтелекту та інстинктів на комп'ютер. Насправді змусити комп'ютери розпізнавати зображення різних об'єктів є складним завданням. Задачі, які вирішуються за допомогою комп'ютерного зору, можуть бути наступними: сегментація об'єктів, генерація зображень, відстеження об'єктів, розпізнавання об'єктів.

Завдання комп'ютерного зору полягає не тільки в тому, щоб бачити, але й в необхідності обробляти дані і видавати корисні результати на основі результатів спостереження. Наприклад, комп'ютер може створити 3D зображення з 2D зображення [2]. Ці перетворення можуть стосуватися таких об'єктів, як автомобілі, що призводить до отримання важливих даних про автомобіль і водія. Наприклад, автомобілі можуть бути оснащені комп'ютерним зором, здатним ідентифікувати та розрізняти об'єкти на дорозі та навколо неї. До таких об'єктів можна віднести світлофори, пішоходів, дорожні знаки тощо. На наступному кроці за допомогою розпізнавання можна приймати відповідні рішення. Розумний пристрій міг би допомогти водіям і навіть змусити автомобіль зупинитися, якщо на дорозі є перешкода. Розробка безпілотних транспортних засобів покладається на комп'ютерний зір для розуміння візуального введення даних від камер автомобіля та інших датчиків. Важливо розпізнавати інші автомобілі, дорожні знаки, покажчики смуг, пішоходів, велосипедів та іншу візуальну інформацію, що зустрічається на дорозі.

Проводиться багато досліджень щодо використання комп'ютерного зору, але це не просто дослідження. Програми реального світу демонструють, наскільки важливий комп'ютерний зір для бізнесу, розваг, транспорту, охорони здоров'я та повсякденного життя. Ключовою рушійною силою зростання ролі таких додатків є потік візуальної інформації, що надходить зі смартфонів, систем безпеки, дорожніх камер та інших пристроїв із візуальними інструментами. Ці дані можуть відігравати важливу роль у діяльності в різних сферах. Контрольоване машинне навчання проводиться з використанням позначених наборів даних для навчання алгоритмів з класифікації даних або точного прогнозування результатів. Коли вхідні дані надходять у модель, вона коригує свої ваги, доки вони не будуть встановлені належним чином – це робиться як частина процесу перехресної перевірки.

Список літератури:

1. *Кащеєв Л. Б.* Графічний редактор InkScape. Побудова фракталів та фільтрів : Навчальний посібник з курсу «Математичні основи комп'ютерної графіки»/ *Л. Б. Кащеєв, С. В. Коваленко* // Харків: НТУ «ХПІ», ТОВ «Планета-Прінт» 2019. – 173 с.

2. *Alexander Kutsenko, Yuriy Megel, Sergii Kovalenko, Svitlana Kovalenko, Zbigniew Omiotek, Ulzhalgas Zhunissova*, "An approach to quality evaluation of embryos based on their geometrical parameters," Proc. SPIE 11176, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2019, 111762G.

УДК 534

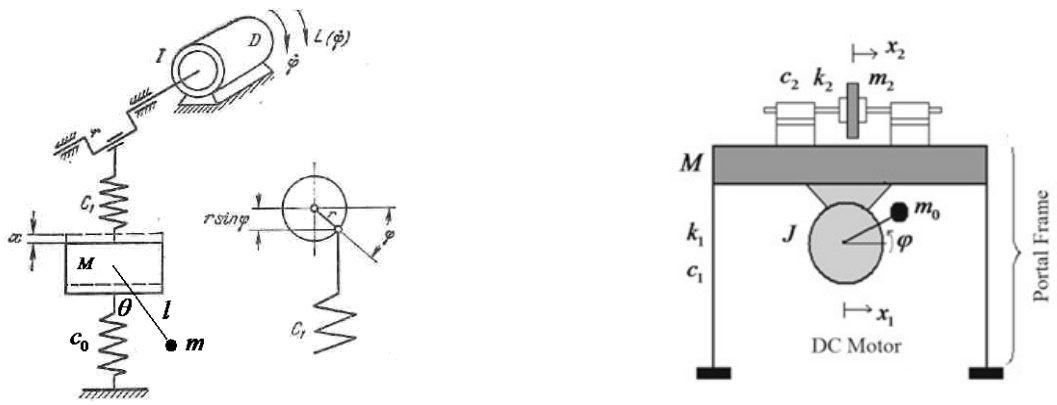
ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМИ ПРИ ПОБУДОВІ СТАЦІОНАРНИХ РОЗВ'ЯЗКІВ ДВОХ НЕІДЕАЛЬНИХ СИСТЕМ

***Я.О. Лебеденко*[1]**, *Ю.В. Міхлін*[2]

[1] *аспірант кафедри прикладної математики, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *професор кафедри прикладної математики, доктор фіз.-мат. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
yanalebedenko555@gmail.com

Неідеальні системи характеризуються взаємодією джерела енергії та пружної підсистеми, яка знаходиться під дією джерела. Для неідеальних систем, тобто систем з обмеженим джерелом живлення, зовнішнє збудження залежить від переміщень пружної підсистеми. З'являється найцікавіший ефект Зоммерфельда в неідеальних системах, коли в пружній підсистемі виникає режим резонансу з великими амплітудами, і більша частина енергії коливань переходить від джерела енергії до цих резонансних коливань. Відомо, що нелінійні гасники коливань дозволяють значно зменшити амплітуди резонансних коливань. Тому розглянемо вплив параметрів неідеальної системи при побудові стаціонарного розв'язку для гасіння коливань.

У роботі розглянуто резонансну динаміку двох неідеальних систем. Перша система описує двигун та лінійну пружну підсистему, що має маятник як гасник резонансних коливань, а друга – описує динаміку портальної рами, яка має вал, що підтримується двома підшипниками. Ці дві системи представлені на рис.1.а та рис.1.б:



а *б*

Рис.1 – Неідеальні системи: *а* – модель, що містить маятниковий гаситель; *б* – модель, що містить вал, який підтримується двома підшипниками

Рівняння руху для першої моделі виглядає наступним чином:

$$\begin{cases} (M+m)\ddot{x}+(c_0+c_1)x=c_1 r\sin\varphi-ml\left(\ddot{\theta}\cos\theta-\dot{\theta}^2\sin\theta\right); \\ I\ddot{\varphi}=a-b\dot{\varphi}+c_1 r\left(x-r\sin\varphi\right)\cos\varphi; \\ ml\left(l\ddot{\theta}+g\sin\theta+\ddot{x}\cos\theta\right)=0, \end{cases} \tag{1}$$

де I – момент інерції обертових мас; $(c_0 + c_1)$ – жорсткість пружної підсистеми, що має масу M; $L = a - b\dot{\varphi}$ – рушійний момент джерела енергії, тобто характеристика двигуна; $c_1 rx\cos\varphi$ – момент, що є такою частиною збудження двигуна, що залежить від коливань пружної підсистеми.

Рівняння руху для другої моделі представлено у наступному вигляді:

$$\begin{cases} m_1\ddot{x}_1 + c_1\dot{x}_1 + c_2\left(\dot{x}_1 - \dot{x}_2\right) + k_1 x_1 + \left(\dfrac{k_2}{l^2}\right)\left(x_1 - x_2\right)^3 = m_0 r\left(\dot{\varphi}^2\sin\varphi - \ddot{\varphi}\cos\varphi\right); \\ I\ddot{\varphi} = u_1 - u_2\dot{\varphi} - m_0 r\ddot{x}_1\cos\varphi; \\ m_2\ddot{x}_2 + c_2\left(\dot{x}_2 - \dot{x}_1\right) + \left(\dfrac{k_2}{l^2}\right)\left(x_2 - x_1\right)^3 = 0, \end{cases} \tag{2}$$

де $m_1 = m_0 + M$ та $I = J + m_0 r^2$; u_1 – пов'язано з напругою, що прикладається до якоря двигуна постійного струму, тобто можливий контрольний параметр проблеми; u_2 – константа для розглянутої моделі двигуна постійного струму; c_2 – в'язке демпфування; k_2 – основна нелінійність, що налаштована на два сталевих дроти.

Для опису резонансної поведінки систем використовується метод багатьох масштабів та чисельні процедури у пакеті програм Matlab. При побудові стаціонарного розв'язку даних систем використовується чисельний метод Ньютона, що дає змогу розв'язати системи нелінійних алгебраїчних рівнянь. Досліджено вплив зміни параметрів даних систем на зменшення амплітуди резонансних коливань, як на великих проміжках часу, так і малих проміжках часу. Суттєве зменшення амплітуди коливань в першій системі ми можемо побачити при зміні параметра маси маятника m і параметра нелінійності τ в силі пружності, оскільки зміна рушійного моменту a і довжини маятника l призводить до незначного зменшення амплітуди пружних коливань.

Список літератури:

1. *Balthazar J.M.*, et al. An overview on the appearance of the Sommerfeld effect and saturation phenomenon in non-ideal vibrating systems (NIS) in macro and mems scales /J.M. Balthazar// Nonlinear Dynamics. 2018. Vol. 93(1). P. 19–40.

2. *Cveticanin L., Zukovic M., Balthazar J.M.* Dynamics of Mechanical Systems with Non-Ideal Excitation/L. Cveticanin, M. Zukovic, J.M. Balthazar// Cham: Springer, 2018. 237 p.

3. *De Souza* et al. Impact dampers for controlling chaos in systems with limited power supply/De Souza // J. Sound and Vibration. 2005. Vol. 279 (3-5). P. 955–967.

4. *Lebedenko, Y.O., Mikhlin, Y.V., and Pinsky, M.A.* (2022). Resonance Dynamics of the Non-ideal System Having the Pendulum as Absorber of Elastic Vibrations/Y.O.Lebedenko, Y.V. Mikhlin, M.A. Pinsky// In: Balthazar, J.M. (eds) Nonlinear Vibrations Excited by Limited Power Sources. Mechanisms and Machine Science, vol. 116, pp. 139-149. Springer, Cham.

5. *Mikhlin Yu.*, *Onizhuk A., Awrejcewicz J.* Resonance behavior of the system with a limited power supply having the Mises girder as absorber/Yu. Mikhlin, A. Onizhuk, J. Awrejcewicz// Nonlinear Dynamics. 2020. Vol. 99 (1). P. 519–536.

004.94

ВПЛИВ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ 3D-ДРУКУ НА СПІЛЬНІ ДИЗАЙНЕРСЬКІ ТА АРХІТЕКТУРНО-МІСТОБУДІВНІ РІШЕННЯ

***В.А. Голіус*[1]**, *С.В. Вергунов*[2], *О.М. Дудка*[3]

[1] *аспірант ННІ Архітектури, дизайну та образотворчого мистецтва, ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, Харків, Україна*

[2] *професор кафедри Дизайну та інтер'єру, канд. мист., ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, Харків, Україна*

[3] *доцент кафедри Архітектури будівель і споруд та дизайну архітектурного середовища, канд. арх.., ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, Харків, Україна*

ottobisma@gmail.com

Енергійність розвитку технології 3D-друку або адитивного виробництва дозволяє говорити про те, що в найближчі десятиліття вона стане однією з провідних технологічних галузей і знайде своє застосування в різних напрямах науки, техніки та промисловості, при цьому стимулюючи і істотно впливаючи на їх розвиток. Динамічність даних процесів вказує на необхідність проведення актуального аналізу з метою прогнозування вектору та особливостей розвитку. Що, у свою чергу, дозволить дизайнерам та архітекторам пропонувати актуальні, прогресивні та інноваційні проектні рішення, а також відобразиться на їхній методично-науковій підготовці.

Технологія 3D-друку існує вже досить тривалий час, починаючи з 1980-х років, коли її винахідник Чарльз Халл (Charles Hull) вперше зіткнувся з проблемою створення дослідних зразків полімерних покриттів для продукції меблевої промисловості. І вже 11 березня 1986 року їм було отримано патент на пристрій з виробництва тривимірних об'єктів методом стереолітографії (SLA), при якій поперечний переріз об'єкта формується на вибраній поверхні рідкого середовища, яке здатне змінювати свій фізичний стан під впливом відповідного стимулюючого випромінювання [1]. В результаті хімічної реакції відбувається послідовне формування поперечних перерізів, що поєднуються в 3D-об'єкт. Компанія 3D Systems (США, Каліфорнія), співзасновником якої став Чарльз Халл, вже у 1987 році спроектувала свою першу комерційну SLA-систему і після досконального тестування продала її у 1988 році. Безумовно, на той час почали з'являтися інші дослідження, а також заявки на отримання патентів у сфері 3D-друку. Так, в 1987 Карл Декард (Carl Decard), співробітник університету штату Техас, подав заявку на отримання патенту для вибіркового лазерного спікання (SLS – Selective Laser Sintering) і отримав його в 1989 році, після чого дана технологія була ліцензована DIM Inc. та згодом придбана вказаною вище компанією 3D Systems. Ще однією ключовою технологією 3D-друку, яка в даний час є основою великої кількості принтерів початкового рівня, є технологія моделювання методом наплавлення (FDM – Fused Deposition Modeling). Заявка на отримання патенту була подана засновником компанії Stratasys Inc. у 1989 році Скоттом Крампом (Scott Crump), а патент виданий 1992 року.

Щодо практичного застосування технологій 3D-друку в хронологічному аспекті, слід зазначити Ford Motor Company, яка за словами технічного експерта дослідницької інженерної лабораторії компанії Джой Х. Форсмарк (Joy H. Forsmark), у 1988 році придбала «третю стереолітографічну машину з будь-коли створених», тим самим ставши одними з перших, хто впровадив технологію 3D-друку в технологічний та виробничий процес [2]. При цьому станом на 2017 рік вироблялося вже близько 225 тисяч 3D-друкованих деталей на рік для досліджень та прототипування. Ford Motor

Company є партнером компаній Carbon, Stratasys, що займаються 3D-друком і інвестує в цю галузь. У 2022 році Ford для своїх клієнтів випустила офіційний набір CAD файлів, що дозволяють самостійно надрукувати на 3D-принтері аксесуари для моделі Ford Maverick, такі як модульні підсклянники, тримачі телефонів, гачки для сумок, накладки на панель приладів, органайзери [3]. Тим самим компанія заохочує задіяння своїми клієнтами уяви та стимулює розвиток 3D-технологій. Внаслідок такого ходу, в цифровому репозиторії Thinkgiverse з'являються нові користувацькі CAD-моделі аксесуарів для автомобілів компанії Ford. Важливість такої публікації та розповсюдження CAD-моделей з відкритим вихідним кодом усвідомлюється все більшим числом провідних компаній. Так, Panasonic виклала у вільний доступ для своїх клієнтів понад 75 тисяч CAD файлів компонентів своєї продукції. Такий підхід дозволяє стверджувати про появу нової дизайнерської спеціалізації, яка в найближчому майбутньому може сформуватися в окрему галузь специфічної дизайн-практики.

Аналогічна ситуація можлива і в будівельній галузі, технологічні можливості якої безпосередньо впливають на проектні рішення дизайнерів та архітекторів у містобудуванні в умовах міжнародної інтеграції, 3D-друк знаходиться поки що на одному з перших етапів свого розвитку. Однак, через динамічність, технологічність, інвестиційну привабливість і популяризацію, можна стверджувати, що прогрес 3D-друку в будівельній сфері буде таким же стрімким, як і в розглянутих вище прикладах і на нас чекають технологічні прориви. А фахівці в особі дизайнерів та архітекторів мають бути готові до цих викликів та брати участь у розвитку та просуванні технологій 3D-друку у відповідній галузі. Вперше будівельні проекти з використанням цієї технології з'явилися у 2014 році, та були представлені малими архітектурними формами (лавками, клумбами, парканами), розробкою яких займалися промислові дизайнери. Вже у 2015 році американська будівельна технологічна компанія Apics Cor (Мельбурн, Флорида) надрукувала перший будинок, а у 2019 році Apics Cor у Дубаї за допомогою трьох робітників та одного принтера надрукувала найбільшу 3D-будівлю у світі, заввишки 9,5 метрів, що використовується муніципалітетом з адміністративною метою. При цьому дослідження показують, що кількість наукових публікацій у галузі архітектури та будівництва, пов'язаних із 3D-друком у період з 2014 по 2021 рік збільшилась у 25 разів [4].

Таким чином, на основі розглянутих даних, можна зробити висновок, що технологія 3D-друку та динаміка її розвитку в будівельній галузі не лише впливає на дизайн та архітектуру, розширює їх проектні можливості, а й актуалізує симбіотичність компетенцій дизайнерів та архітекторів, що необхідно враховувати у навчально-професійній підготовці. Даний напрямок вимагає подальшого систематичного та актуального аналізу.

Список літератури:

1. *Charles W. Hull*. Apparatus for production of three-dmensonal objects by stereo thography. United States Patent 4,575,330. Mar. 11, 1986.

2. Ford announces $4.5 billion for self-driving electric vehicles and advanced 3d printing factories in united states [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://3dprintingindustry.com/news/ford-announces-4-5-billion-self-driving-electric-vehicles-advanced-3d-printing-factories-united-states-102099/ – Назва з титул. екрану.

3. Ford releases open-source cad files for 3d printing truck accessories [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://3dprintingindustry.com/news/ford-releases-open-source-cad-files-for-3d-printing-truck-accessories-204308/– Назва з титул. екрану.

4. *Ibrahim, I.; Eltarabishi, F.; Abdalla, H.; Abdallah, M.* 3D Printing in Sustainable Buildings: Systematic Review and Applications in the United Arab Emirates. Buildings 2022, 12, 1703.

УДК 004.942

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОЛИВАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ НА СХОДЖЕННЯ РУХОМОГО СКЛАДУ З РЕЙОК

П. Е. Решетнікова[1], *О. Ю. Заковоротний*[2]

[1] *аспірантка кафедри «Комп'ютерна інженерія та програмування», НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *завідувач кафедри «Комп'ютерна інженерія та програмування», доктор техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

Polina.Reshetnikova@cit.khpi.edu.ua

На залізницях України відбувається значна кількість аварій та інцидентів, які можуть призводити до затримки руху поїздів, травм та навіть загибелі пасажирів. Особливо актуальним це питання постає через підвищення швидкостей руху поїздів. Одним із видів таких аварій вважається сходження рухомого складу з рейок.

Сходження з рейок може відбуватися з низки причин: «класичне» сходження, у разі зіткнення дорожньо-транспортних засобів, у разі втрати міцності елементів верхньої будови колії, ходових частин та конструкцій рухомого складу, у разі відмови систем автоматики, телемеханіки, зв'язку та електропостачання тощо. Під «класичним» сходженням розуміють сходження поїзда з рейок через вкочування гребеня колеса на головку рейки, коли гребінь колеса, переміщаючись по бічній робочій грані рейки, досягає поверхні катання головки рейки і перекочується через цю головку, або розпирання рейкової колії.

Вкочування гребеня колеса на головку рейки, яке викликає велику кількість небезпечних або навіть аварійних ситуацій на залізниці, відбувається внаслідок притискання гребеня колеса до робочої грані рейки, що викликано звивистим рухом колісної пари. Навіть ідеально зібрана колісна пара здійснює звивистий рух, який складається з поступально рухи разом із центром мас упоперек поздовжньої осі шляху (віднос) та обертального руху по відношенню до центру мас (виляння).

Задача сходження з рейок при вкочуванні гребеня на головку рейки може бути вирішена з використанням системи диференційних рівнянь, які описують звивистий рух колісної пари.

В доповіді розроблена математична модель, що включає в себе рівняння виляння та бокового виносу вагона та колісних пар, та імітаційна модель, побудована на її основі у середовищі Simulink. Проведено дослідження залежності коливань колісної пари від швидкості руху поїзда та нерівності залізничної колії. Дані, отримані на імітаційній моделі, можуть бути використані для коригування керуючих впливів комп'ютерної системи керування рухомим складом.

Список літератури:

1. *Сокол Э. Н.* Сходы с рельсов и крушения подвижного состава (Судебная экспертиза. Элементы теории и практики). Монография. /*Сокол Э. Н.*/ – К., Транспорт України, 2004. – 368 с.

2. *Сокол Э. Н.* Крушения железнодорожных поездов (Судебная экспертиза. Элементы теории и практики). Монография. /*Сокол Э. Н.*/ – К., Феникс, 2007. – 355 с.

УДК 004.942

ДОСЛІДЖЕННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ У СИСТЕМІ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ РУХОМОГО СКЛАДУ

***О. С. Євтушенко*[1]*,** *О. Ю. Заковоротний*[2]

[1] *аспірант кафедри "Комп'ютерна інженерія та програмування", НТУ "ХПІ", Харків, Україна*

[2] *завідувач кафедри "Комп'ютерна інженерія та програмування", доктор техн. наук, НТУ "ХПІ", Харків, Україна*

Oleksandr.Yevtushenko@cs.khpi.edu.ua

Система підтримки прийняття рішень машиніста (СППРМ) дає можливість обчислювати під час руху поїзду такі параметри, як профіль колії, погодні умови та поточна пора року, фізичні та механічні характеристики рухомого складу, час, що залишився для подолання перегону з урахуванням поточної швидкості руху і розкладу, різні, прийняті як для всього маршруту прямування складу, так і для конкретної ділянки колії, обмеження, та видавати рекомендації щодо раціонального ведення рухомого складу з урахуванням усіх зазначених вище параметрів та характеристик.

СППРМ – є багатокомпонентною системою, існує велика кількість різноманітних варіантів реалізації її окремих складових. Деяки компоненти СППРМ можливо створити з використанням нейронних мереж. У відчізняній практиці існують приклади викоритання нейронної мережі в СППРМ, зокрема в дизель-поїзді ДЕЛ-02 нейронна мережа використовується для створення і збереження маршрутних карт.

Однією з головних властивостей нейронної мережі, яка буде використовуватися в СППРМ є здатність ефективно виконувати завдання кластерізації великого обсягу даних, донавчатися та розширюватися. Прикладом подібної мережі може виступати нейронний газ. Серед способів його реалізації варіанти "Зростаючий при необхідності нейронні газ", "інкрементно зростаючий нейронний газ" та "Пластичний нейронні газ" задовільнюють зазначеним вимогам, проте в цілому дана архітектура є відносно застарілою.

З огляду на це пропонується визначити можливості залучення нейронних мереж до виконання задач СППРМ, розглянути сучасні архітектури нейронних мереж для виділення низки найбільш придатних для використання в системі підтримки прийняття рішень та дослідити ефективність виконання ними поставлених завдань.

Список літератури:

1. *Дмитриенко В.Д.* Моделирование и оптимизация процессов управления движением дизель-поездов / *В.Д. Дмитриенко, А.Ю. Заковоротный*. – Х.: Изд. центр «НТМТ», 2013. – 248 с.

2. Нестандартная кластеризация 5: Growing Neural Gas [Електронний ресурс] Режим доступу: https://habr.com/ru/post/340360/ (дата звернення 22.10.2022).

3. *Медведев В. С., Потемкин В. Г.* Нейронные сети. MATLAB 6 / Под общ. ред. к. т. н. В. Г. Потемкина. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2003. – 496 с.

УДК 004.891

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДУ ЕКСПЕРТНОЇ КЛАСИФІКАЦІЇ

***М.А. Роате*[1]**, *Д.Б. Єльчанінов*[2]

[1] *магістрант кафедри інформатики та інтелектуальної власності, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *доцент кафедри інформатики та інтелектуальної власності, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

Mykyta.Roate@cs.khpi.edu.ua

Сьогодні через наявність загальнодоступних наборів великих даних, відкритих алгоритмів їх обробки та відповідних обчислювальних ресурсів напрям машинного навчання стає провідним у сфері штучного інтелекту [1]. Але вільний доступ до великих даних можливий не для всіх предметних галузей (наприклад, у медицині) [2]. Крім того, у деяких випадках методи малих даних, що використовують традиційні математичні моделі та статистичні методи, призводять до кращих результатів та є більш точними у порівнянні з методами великих даних [3]. Тому методи експертної класифікації є актуальні для застосування у інженерії знань у відповідних предметних галузях [4–6]. Експертні знання можна отримати безпосередньо від експерта-носія методами отримання знань (knowledge elicitation) та набуття знань (knowledge acquisition), або через аналіз даних та виявлення прихованих закономірностей у документах, що є результатом діяльності експерта (наприклад, історія хвороби пацієнта), з використанням спеціального математичного апарату та програмних засобів (machine learning) [7]. Розповсюдження експертних знань висококваліфікованих фахівців найактуальніше для галузей, де якість прийняття рішень залежить від досвіду експерта (медицина, юриспруденція та ін.) [8].

Мета роботи – дослідження методу експертної класифікації.

В процесі роботи отримано наступні результати. Досліджено особливості взаємодії процесів експертної класифікації засобами методології функціонального моделювання IDEF0 (побудована контекстна діаграма (рис. 1), її декомпозиція та діаграма декомпозиції процесу вибору найінформативнішого стана).

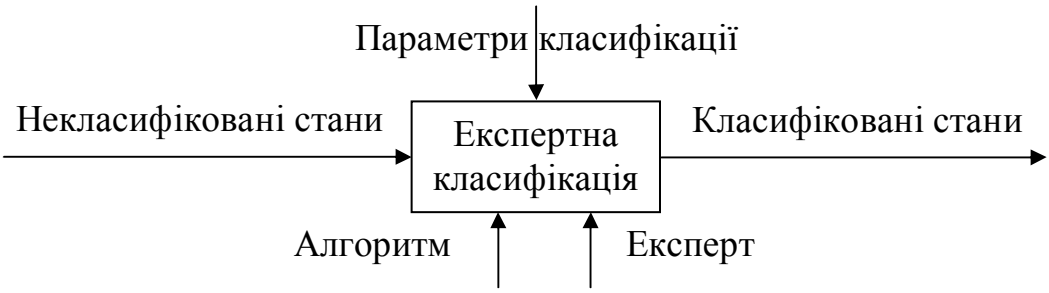


Рис. 1 – Контекстна діаграма процесу експертної класифікації

Здійснено проектування програмної системи експертної класифікації засобами уніфікованої мови моделювання UML (визначені актор та прецеденти, побудована діаграма прецедентів, визначені об’єкти системи та побудована діаграма послідовності (рис. 2) повідомлень, якими вони обмінюються). Створено прототип програмної системи експертної класифікації засобами мови Java (визначено особливості програмної реалізації та проведено тестування).

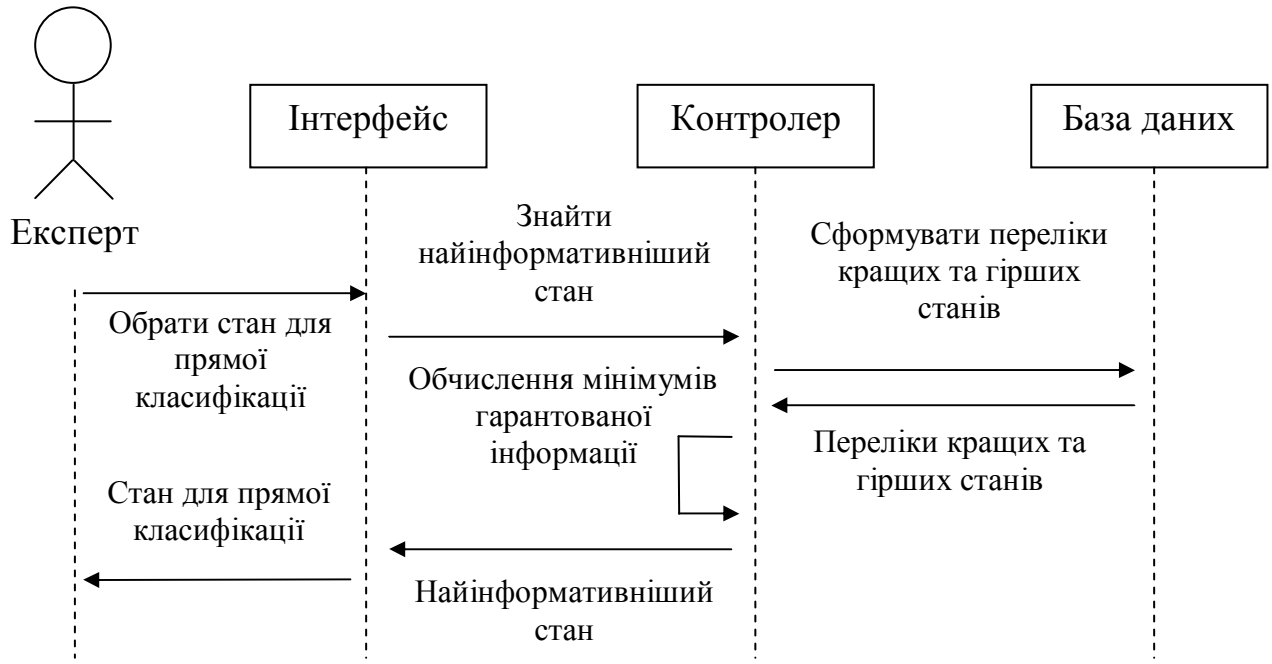


Рис. 2 – Діаграма послідовності вибору найінформативнішого стана

За результатами дослідження можна зробити наступні висновки.

Особливе значення мають «граничні стани» кожного класу, зміна (покращення або погіршення) певного параметра якого може змінити належність стану до відповідного класу. Ці стани можуть бути використані для навчання нейронних мереж.

З іншого боку, дані навчальної вибірки можуть бути перевірені на відповідність предметній галузі: якщо в процесі експертної класифікації в них не знайдено протиріч, тоді ця вибірка коректно відображає знання з цієї галузі.

Список літератури:

1. *Russell, S.* Artificial Intelligence: A Modern Approach, 4th Edition / *S. Russell, P. Norvig* // Pearson. – 2021. – 1136 p.

2. *Dash S.* Big data in healthcare: management, analysis and future prospects [Електрон. ресурс] / *Sabyasachi Dash, Sushil Kumar Shakyawar, Mohit Sharma, Sandeep Kaushik* // Journal of Big Data. – 2019. – Vol 6. – Article number: 54.– Режим доступу: https://doi.org/10.1186/s40537-019-0217-0 – Назва з титул. екрану.

3. *Househ, M.S.* Big Data, Big Problems: A Healthcare Perspective / *Mowafa S. Househ, Bakheet Aldosari, Abdullah Alanazi, Andre W. Kushniruk, Elizabeth M. Borycki* // Studies in Health Technology and Informatics. – Volume 238: Informatics Empowers Healthcare Transformation. – 2017. – P 36-39.

4. *Sunil Kr. Jha* A comprehensive search for expert classification methods in disease diagnosis and prediction [Електрон. ресурс] / *Sunil Kr. Jha, Zhaoqing Pan, Ehsan Elahi, Nilesh Patel* // Expert Systems. – 2019. – Vol. 36. – Issue 1. – Режим доступу: https://doi.org/10.1111/exsy.12343 – Назва з титул. екрану.

5. *Прахова, П.О.* Сервіс експертної класифікації у довільній предметній галузі / *П.О. Прахова, Д.Б. Єльчанінов* // XV Міжнародна науково-практична конференція магістрантів та аспірантів «Теоретичні та практичні дослідження молодих науковців» (01–03 грудня 2021 року): матеріали конференції. Харків : НТУ «ХПІ». – 2021. – С. 107.

6. *Єльчанінов, Д.Б.* Web-сервіс підтримки прийняття рішень у довільній предметній галузі / *Д.Б. Єльчанінов, П.О. Прахова* // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXIX міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2021, 18-20 травня 2021р.: у 5 ч. Ч. IV. Харків: НТУ «ХПІ». – 2021. – С. 96.

7. *Литвин, В.В.* Інтелектуальні системи: Підручник / *В.В. Литвин, В.В. Пасічник, Ю.В. Яцишин* // Львів: «Новий Світ – 2000». – 2020. – 406 с.

8. *Larichev, O.* Effectiveness evaluation of expert classification methods / *O. Larichev, A. Asanov, Y. Naryzhny* // European Journal of Operational Research. – 2002. – Vol. 138. – P. 260-273.

УДК 518.5

ЗАСТОСУВАННЯ ЙМОВІРНІСНИХ МОДЕЛЕЙ ПОТОКУ ІОНІВ ЧЕРЕЗ МЕМБРАНУ КЛІТИНИ ДЛЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ ПЛОДІВ ФРУКТІВ

Е.В. Василець[1], *О.В. Тоніца*[2]

[1] *магістрант кафедри комп'ютерної математики і аналізу даних НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *доцент кафедри комп'ютерної математики і аналізу даних, канд. фіз.–мат. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

tonitsa.kmmm@gmail.com

Україна — промислово-аграрна країна з переважанням продукування сировини. Вона є одним із провідних експортерів деяких різновидів сільськогосподарської продукції. Велика кількість плодорідних земель нашої країни говорить про те, що Україна має бути повноправним експортером сільськогосподарських товарів в країни Європи і світу. При цьому виникає дві основні проблеми: виробництво якісних сільськогосподарчих продуктів фермерами і їх збереження протягом тривалого часу в свіжому вигляді. Дуже важливо, щоб кінцевий споживач отримував продукт свіжим і смачним.

Актуальним є питання допомоги у збереженні свіжості продукту для кінцевого споживача. Напевне, всім відомо, як отримати свіжий продукт за допомогою заморозки і збереження його при температурі нижче мінус 20 за Цельсієм. Проте такий метод не підходить, коли йдеться про свіжі фрукти. Тому об'єктом дослідження для ряда вчених став вплив на процес збереження плодово-ягідної продукції зовнішніх електромагнітних полів. Було встановлено, що для збереження свіжості продукту є важливим мембранний потенціал клітини в момент фізіологічного спокою. Саме в цей момент обмін речовин знаходиться в рівновазі. При цьому використовується цикл дихання Кребса, який був відкритий для тварин, але пізніше був доведений і у рослин [1, 2]. Питання дослідження якісного впливу електромагнітних полів на мембрану тканини рослин з метою збереження і доставки їх в свіжому вигляді до кінцевого споживача є дуже важливим і актуальним. Наприклад, можна піддати плоди яблук, які мають форму сфери, впливу електромагнітних полів на мембрану клітини.

Дослідження у цьому напрямку проходять не тільки в Україні. Є також багато інших країн, які мають проблеми з доставками їжі з інших країн у свіжій кондиції. У сусідів з Європейського Союзу, таких як Австрія, так само використовували цикл дихання Кребса, але по іншому: якщо вчені з України використовують цей метод з метою уповільнення швидкості старіння клітин, то вчені Австрії вивчають цей метод за для прискорення зрощення клітин.

Напевне, всім відомо, що найбільш важливим фактором, який впливає на процеси росту і розвитку рослин, є світло, його напрямок, а також його якісні та кількісні характеристики. Проте, не всім відомо, що їснують ще два фактори зовнішнього середовища, яким до цих пір приділялося небагато уваги, і які не завжди враховуються при аналізі фізіології організму рослини. Мова йде про електричне поле атмосфери, а також електромагнітне поле Землі. При цьому на плоди фруктів, можуть впливати, причому як позитивно, так і в негативно, штучні зовнішні електромагнітні поля. Електрофізичні характеристики даних полів визначають результат цього впливу. Це - напруженості, частота, способ модуляції, експозиція і т. ін.

Для реалізації циклу Кребса використовується дихальний електронтранспортний ланцюг (ЕТЛ), який має бути локалізованим у внутрішній

мембрані мітохондрій. Призначенням ЕТЛ є передача електронів від відновлених субстратів на кисень. Цей процес супроводжується трансмембраним перенесенням іонів H^+. Англійський біохімік Пітер Денніс Мітчелл запропонував теорію даного процесу. Він припустив і довів, що потік електронів через систему молекул переносників супроводжується транспортом іонів через внутрішню мембрану мітохондрій. Згідно його твердженням, переносники чергуються один з одним. Таким чином, в одну сторону можливий перенос і електронів, і протонів, а у зворотний – тільки перенос електронів. В результаті іони накопичуються на одній стороні мембрани [3, 4].

Клітину можна представити у вигляді сфери, що має діелектричну оболонку. Частотно-залежна складова індукованого дипольного моменту для такої сферичної частинки обчислюється за формулою:

$$D = \frac{\omega^2 \varepsilon_0^2 A_1 + j\omega\varepsilon_0 B_1 + C_1}{\omega^2 \varepsilon_0^2 A_2 + j\omega\varepsilon_0 B_2 + C_2} \qquad (1)$$

де j – уявна одиниця; $\omega = 2\pi f$ – кругова частота, а параметри A_1, A_2, B_1, B_2, C_1 і C_2 визначаються незалежними від частоти значеннями провідності і діелектричної проникності зовнішньої і внутрішньої середовищ і розділяє оболонки.

Наявність в контейнері, в якому зберігаються фрукти, зовнішнього електромагнітного поля надвисоких частот з частотою діапазону 33,5-36 ГГц, створює здатність блокувати канали руху іонів і збільшує термін зберігання фруктів майже в сім разів.

Як було сказано вище, в австрійські вчені проводять дослідження у протилежному напрямку. У їх випадку поглинена електромагнітна потужність (Pd), перетворена на тепло за допомогою ефекту Джоуля в об'ємі (V) і усереднена за період часу, визначається за формулою (2) для електрично та магнітно лінійного матеріалу, який підкоряється закону Ома (провідність σ у сіменсах на метр):

$$Pd = \iiint_v \frac{\sigma \times E^2}{2} dV, \qquad (2)$$

Поєднання цих двох підходів відкриває можливості для отримання нових результатів і дає можливість не тільки удосконалити транспортування фруктів, але й прискорити їх вирощування. А найголовніше, кількість втрачених корисних речовин у цих продуктах буде мінімальною.

Список літератури:

1. *Фок М.В.* Некоторые аспекты биохимической физики, важные для медицины. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 128 с.

2. *Рубин А.Б.* Биофизика. Том 1. Теоретическая биофизика – М.: Изд-во Московского университета, 1999. – 448 с.

3. *Стрэттон Д.А.* Теория электромагнетизма. – М.-Л.: Гостехиздат, 1948. – 860 с.

4. *Пиротти Е.Л.* О влиянии єлектромагнитніх полей на свойства єритроцитов. – Харьков: Радиоєлектроника и інформатика, 1997, № 1. – С. 107-110.

5. *Піротті Є.Л., Кривоносов В.Є., Коваль Л.Г., Паламарчук М.І.* Аналіз джерел факторів негативного впливу на експлуатаційну надійність силового електротехнічного обладнання. – Кременчук: Вісник Кременчуцького національного університету, 2019, № 1. – С. 242-246.

УДК 004.932

ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ В МЕДИЧНІЙ ДІАГНОСТИЦІ

***Д. А. Пеліх*[1], *А. С. Коваленко*[1], *С. В. Коваленко*[2]**

[1] *аспірант кафедри САІТ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри САІТ, кандидат техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
daniil.pelikh@cs.khpi.edu.ua, anton.kovalenko@cs.khpi.edu.ua

Сучасні вимоги людства у появі нових систем та методів, які розширюють можливості клінічного спостереження та покращують якість життя людей, зумовили стрімкий розвиток нових технологій та засобів діагностичної візуалізації. Ці системи є незамінними у повсякденній клінічній практиці завдяки підвищенню технічного рівня розвитку сучасних систем неінвазивної діагностики. Поруч із розвитком технічних засобів істотна роль нині відведена комп'ютерним методам обробки графічної інформації. Сучасні методи комп'ютерної графічної обробки біомедичних зображень забезпечують поліпшення зображення для кращого сприйняття зображення діагностом, для отримання більш точних результатів розпізнавання.

Найбільш перспективними напрямками біомедичних досліджень є розробка та впровадження інтелектуальних систем діагностики та прогнозування сучасних захворювань людини. В даний час для розв'язання задач медичної діагностики та прогнозування ефективно використовуються різні математичні методи та алгоритми, серед яких можна виділити ті, що засновані на апараті штучних нейронних мереж [1]. Впровадження в клінічну практику штучних нейромережевих діагностичних моделей може надати ефективну допомогу у призначенні лікарських препаратів, сприяти підвищенню якості та точності діагностики захворювань, призвести до скорочення часу обстеження пацієнтів.

На рис. 1 показаний типовий робочий процес або пайплайн для пошуку рішення з використанням методів штучного інтелекту.

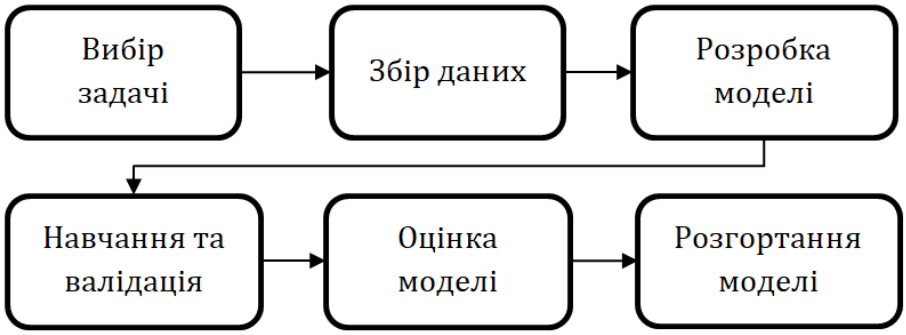


Рис. 1 – Схема пошуку рішення за допомогою штучних нейромереж

Використання методів глибокого навчання в медицині активно розвивається завдяки великій кількості наборів розмічених зображень, збільшенню обчислювальної потужності комп'ютерів та появі хмарних сховищ даних. Нейронні мережі впливають на стан медицини на трьох рівнях: допомагають лікарям швидко та точно інтерпретувати зображення; зменшити кількість лікарських помилок; допомагають пацієнтам слідкувати за своїм станом, самостійно аналізуючи дані за допомогою датчиків.

У той самий час у процесі розпізнавання образів на зображеннях при ухваленні рішень медичні працівники зіштовхуються із низкою проблем: неповна і неточна вхідна інформація; велика змінність ознак та невеликі розміри вибірки; обмежений час прийняття рішень. Ці фактори часто призводять до неправильних результатів діагностики. Для підвищення оперативності та якості обробки експериментальної інформації необхідно вдосконалювати та модифікувати методи аналізу візуальних даних, підвищувати якість медичних зображень та точність розпізнавання об'єктів.

Актуальність роботи полягає в тому, що сьогодні як ніколи необхідно знайти підхід, що ефективно класифікує пневмонію та рентгенограми здорових людей за допомогою глибокого навчання [2]. Відомо, що рентгенівські зображення містять багато шуму, при цьому це чорно-білі зображення з низькою щільністю. Тому контрастність рентгенівських зображень, отриманих з деяких апаратів, може бути дуже низькою. Витягти корисну інформацію з таких рентгенограм досить складно.

Якість цих зображень можна покращити за допомогою методів підвищення контрастності растрових графічних зображень. Таким чином, інформацію із зображень можна отримувати більш ефективно та комфортно. У нашому дослідженні було проаналізовано вплив існуючих методів візуалізації, які мають найбільший вплив на підвищення точності виявлення патології на рентгенограмі грудної клітки. Було обрано найкращий метод, який дозволить потім мережі найточніше вирішити задачу класифікації.

Авторами розроблено алгоритми та програмне забезпечення, що призначені для розпізнавання патології, з метою підвищення швидкості та точності скринінгу патології та оцінки стану пацієнта. У роботі було реалізовано та проаналізовано різні методи посилення контрасту растрових зображень [3]. Наприклад, метод з використанням гістограми моментів інтенсивності пікселів найкраще допоміг у навчанні моделі. Другим за якістю був метод, який використовує середнє відхилення значень яскравостей сусідніх елементів. Третім був метод з використанням стандартного відхилення інтенсивностей елементів локальної околиці зображення, який не вплинув на якість навчання моделей.

Слід окремо відзначити, що результат більшості досліджень з використанням нейронних мереж частіше і більшою мірою залежить від якості набору даних, що використовується. Але, якщо ми говоримо про дослідження, пов'язані з аналізом зображень, то саме методи, що використовуються для попередньої обробки зображень, істотно впливають на точність розв'язання задачі класифікації.

Список літератури:

1. *H. Bihri et al.* An Artificial Neural Network-Based System to Predict Cardiovascular Disease //The International Conference on Information, Communication & Cybersecurity. – Springer, Cham, 2021. – С. 393-402.

2. *Y. Megel, A. Kutsenko, I. Blagov, S. Kovalenko, S. Kovalenko, M. Malko and A. Rybalka* "Information System for Automating Processes of Biological Objects Detection, Recognition, and Measurement," 2021 XXXI International Scientific Symposium Metrology and Metrology Assurance (MMA), 2021, Sozopol, Bulgaria, 2021, pp. 1-6.

3. *Кащеєв Л. Б.* Графічний редактор InkScape. Побудова фракталів та фільтрів : Навчальний посібник з курсу «Математичні основи комп'ютерної графіки»/ *Л. Б. Кащеєв, С. В. Коваленко* // Харків: НТУ «ХПІ», ТОВ «Планета-Прінт» 2019. – 173 с.

УДК 519.217

ЗАСТОСУВАННЯ МАРКІВСЬКИХ ПРОЦЕСІВ В ЗАДАЧАХ ПРОГНОЗУ ТЕХНІЧНОГО ЗНОСУ ІНЖЕНЕРНИХ СИСТЕМ

Д.М. Красій[1], *О.О. Ларін*[2]

[1] *аспірант кафедри Д, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *професор кафедри хххх, док. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
krasiydm@gmail.com

Надійність і довговічність елементів машинобудування – напрямок досліджень, який завжди актуальний. Від правильної конструкції залежить безпека оточуючих людей та інших об'єктів, оцінка довговічності допомагає точніше розрахувати витрати і прибутки виробництва і запобігти зайвим втратам.

Метою роботи є розробка обчислювального засобу для прогнозування надійності турбінних лопаток при стохастичному навантаженні. Об’єктом дослідження є поступові відмови , викликані втомою. Предметом дослідження є ймовірнісні характеристики пошкоджуваності лопаті: ресурс, ймовірність безвідмовної роботи ти щільність ймовірності відмов.

Для випадку багатоциклової втоми, пошкоджуваність можна ввести за кінетичним рівнянням пошкоджуваності в лінійній постановці. Якщо використати припущення, що процес накопичення пошкоджуваності є марківським процесом, то пошук імовірнісних параметрів пошкоджуваності зводиться до вирішення рівняння Фоккера-Планка-Колмогорова (ФПК). Якщо процес навантаження – нормальний процес, тоді його огинаюча підпорядковується закону Релея і, використовуючи метод характеристичних функцій, можна знайти аналітичне рішення рівняння ФПК, яке також матиме форму нормального закону з параметрами, що залежать від коефіцієнтів зносу та дифузії. Для визначення амплітуди навантаження було використано метод скінчених елементів в тривимірній постановці.

Максимальне напруження в лопаті, отримане під час скінчено-елементного аналізу, було обрано в якості амплітуди. Використовуючи мову програмування Python, було обраховано коефіцієнти зносу та дифузії, та отримані ймовірнісні характеристики пошкоджуваності. Лопать знаходиться під дією двох факторів: відцентрова сила та тиск газу. Тиск газу є випадковим процесом, тому для дослідження його впливу на надійність лопаті було проведено 3 експерименти: коли враховуються 25% амплітуди навантаження, що спричинені тиском газу, 50% та 100%. Отримано наступні результати:

1. **25%**. Гарантований ресурс – 158.9 років, середній – 279.8 років, максимальний – 479.9 років.
2. **50%**. Гарантований ресурс – 144.6 років, середній – 254.6 років, максимальний – 437 років.
3. **100%**. Гарантований ресурс – 126.8 років, середній – 207.8 років, максимальний – 350.8 років.

Список літератури:

1. *Міщенко І.В.* Решение задачи надежности объектов повышенной опасности с использованием одномерных марковских моделей / *Міщенко І.В.* // Збірка наукових праць. – 2013. – №17 – С. 82-87.

2. *Жовдак В.О.* Прогнозирование надежности элементов конструкций с учетом технологических и эксплуатационных факторов / *Жовдак В.О., Міщенко І.В.* // Харків: ХДПУ, – 1990. – 120с.

УДК 62

ІГРОВИЙ ПІДХІД ДО НАВЧАЛЬНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА

М.Ю. Воронцова[1], *В.О. Котляров*[2]

[1] *магістрант кафедри АЕМС, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри АЕМС, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
snailtedder01@gmail.com

Проектування мехатронних систем відрізняється великою різноманітністю можливих проектних рішень, які вимагають вивчення, автоматизації вибору та оптимізації. Прийняте найкраще рішення має бути явно обґрунтовано і зрозуміло проектувальнику. Необхідність пояснення особливо важлива у процесі навчання студентів основам проектування. На кафедрі АЕМС НТУ «ХПІ» у навчальній проектній діяльності широко застосовуються сучасні методології проектування мехатронних систем та засобів промислової автоматизації. Ці методології визначають загальні підходи до проектування, послідовність проектних операцій та спираються на використання спеціалізованих мов проектування, таких як SysML. Графічна форма мов проектування забезпечує високий ступінь наочності опису процесу проектування та прийнятих проектних рішень. З іншого боку, забезпечується і високий рівень формалізації цього опису, зручний для комп'ютерного представлення та аналізу. Однак досвід застосування таких засобів у навчальному процесі показав, що студенти часто насилу сприймають необхідний формальний підхід до проектування та велику кількість нової спеціальної термінології. Одним із можливих способів подолання цієї проблеми можуть бути ігрові підходи до навчання. Традиційно під цим терміном розуміють так звані ділові ігри, що імітують у учбовому процесі реальні інженерні практики. Однак можна вкласти в нього і інший зміст - підвищення зацікавленості студентів засобами, характерними для комп'ютерних ігор.

Як відомо одна з форм представлення проектних знань - це опис аналогів та приведення аналогій. У навчальному проектуванні аналогами проектованого об'єкта та проектної діяльності можуть виступати персонажі та артефакти віртуального ігрового світу, їх комбінування для досягнення вибраних цілей гри. Терміни «артефакт» та «actor» вже широко використовуються в сучасній теорії проектування, що дозволяє легко перейти від викладу інженерної дисципліни в її спеціальних термінах до легких для розуміння студентами прикладів з ігрової практики. Наприклад, складання схем із логічних елементів є одним із видів ігрової діяльності у грі Minecraft. Проектування ігрових персонажів, вибір їх функцій та групування, підбір артефактів, визначення порядку їх застосування сприймається гравцями як серйозна інтелектуальна діяльність. При цьому спостерігається певна схожість такої діяльності з роботою інженера проектувальника. Онтології проектування в реальному інженерному та віртуальному ігровому світах у тій чи іншій мірі збігаються, і такий збіг можна використовувати як ядро для розвитку у студентів навичок інженерного проектування. Для аналізу збігу зазначених онтологій пропонується застосування інструментів штучного інтелекту середовища CoGui. Цей підхід перевірено на прикладі аналізу діяльності учасників гри Genshin Impact. Вибір форми подання знань про проектування з опорою на ігровий досвід студентів, проведення аналогій між термінологією віртуального світу та теорії інженерного проектування систем промислової автоматизації підвищує ефективність та якість навчання, скорочує його терміни, спрощує мотивування студентів, збільшує ступінь їхньої зацікавленості як у процесі, так і у результаті учбового проектування.

УДК 004.75

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ БЕЗДРОТОВИХ САМООРГАНІЗОВАНИХ МЕРЕЖ

О.А. Конвісар[1], *Д.Г. Караман*[2]

[1] *магістрант кафедри АУТС, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *старший викладач кафедри АУТС, НТУ "ХПІ", Україна*
aleksandrkonvisar@gmail.com

Тема створення детальних та доступних програмних засобів моделювання особливо постає гостро в світлі прискореного розвитку бездротових засобів та стандартів зв'язку останнім часом, а також поширення технологій Інтернету речей (IoT) не тільки в середовищі ентузіастів, а й у побутовій та промисловій автоматизації, автотранспорті, техніці спеціалізованого та військового призначення.

Аналіз сучасного стану засобів моделювання розподілених мереж показує, що цій темі приділяється недостатньо уваги. Існуючі реалізації систем моделювання mesh- та ad-hoc-мереж зводяться до недостатньо опрацьованих додатків та бібліотек у складі відомих засобів моделювання дротових та бездротових класичних мереж або залишаються у вигляді мало відомих програмних бібліотек, створених у результаті академічних досліджень та робіт.

У якості об'єкту розглянуто програмну модель бездротової сенсорної мережі, яка дозволяє імітувати задану кількість вузлів та схему їх з'єднання (досяжності). Після початку роботи кожен вузол мережі встановлює зв'язки з тими вузлами, з якими в нього є досяжність та налагоджує маршрутизацію пакетів мережею таким чином, аби дані діставалися центрального вузла з найменшими затримками та найкоротшим шляхом. Будь-який вузол змодельованої мережі може надсилати пакети з корисними даними з заданою інтенсивністю та розкладом, імітуючи реальний обмін даними у реальній мережі, наприклад сенсорної мережі моніторингу певного технологічного процесу на промисловому об'єкті, сенсорної мережі з повідомлення телеметрії рухомих об'єктів на великій площі (вантажівки у гірничому кар'єрі, комбайни у полі, боліди на майданчику для перегонів), мережі екологічного та метеорологічного моніторингу, тощо.

Основною метою роботи є дослідження процесів, що протікають у бездротових мережах з можливостями самоорганізації: налагодження зв'язку між вузлами, які бачать одне одного, налаштування маршрутизації пакетів в залежності від топології зв'язку, переналаштування мережі при виникненні перешкод та розриві зв'язків, тощо. Основну увагу зосереджено на вирішенні проблеми динамічної автомаршрутизації пакетів даних від вузлів мережі, які не мають прямої досяжності до центрального вузла мережі. В результаті виконання роботи сформовано набір правил та рекомендацій, яких слід дотримуватися при проектуванні та налаштуванні mesh-мереж, в залежності від розміру мережі, функціональних можливостей типових вузлів, інтенсивності інформаційного обміну, тощо.

Список літератури:

1. *Zang Z.* A robust routing protocol in wireless sensor networks. / *Zang Z., Qi J.D., Cao Y.J.* // IET International Conference on Wireless Sensor Network. – China: IET. – 2010. – pp. 276-279.

2. *Ehsan S.* A survey on energy-efficient routing techniques with QoS assurances for wireless multimedia sensor networks. / *Ehsan S, Hamdaoui B.* // IEEE Communications Surveys & Tutorials. – 2012. – Vol. 14(2). – pp. 265-278.

3. *Hassan S. R.* Performance analysis of ZigBee based wireless sensor networks [thesis]. // Lahore: GCU. – 2014. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: http://library.gcu.edu.pk/theses.htm

УДК 004.67

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ COVID-19

***Є.В. Дарових*[1], *М.М.Козуля*[2]**

[1] *магістрант кафедри ПІІТУ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри ПІІТУ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
jenya.darovykh@gmail.com

Пандемія Covid-19 нанесла великі економічні та соціальні збитки, тому необхідно якомога ефективніше боротись з нею.

У прогнозуванні розповсюдження вірусних хвороб є слабке місце, воно криється у тому, що неможливо точно спрогнозувати поведінку окремо взятої людини у загальній масі. Не має можливості сказати чи обмежить окрема людина свої фізичні контакти з іншими і на скільки сильно.

Тому прогнозування, яке виконується вручну, є не дуже ефективним. Єдине можливе у даному випадку рішення це прогнозування, що виконується у реальному часі, спираючись на статистику, яка постійно змінюється.

Такий підхід дає найбільшу кількість часу для прийняття дій по протидії загрозі. Саме тому він вимагає автоматизації за допомогою програмного рішення.

Метою дослідження є підвищення ефективності процесу прогнозування розповсюдження Covid-19.

Об'єкт дослідження: процес розповсюдження Covid-19.

Предмет дослідження: інформаційні системи з автоматизації процесу прогнозування розповсюдження Covid-19 в Україні.

Найпростішою моделлю є SIR модель, однак вона не є дуже ефективною. Існує велика кількість її модифікацій, однак якщо взяти до уваги те, що для демонстрації береться період у місяць, а протягом цього часу у людини, яка перехворіла на COVID-19 імунітет і вона не може повторно захворіти (виключемо випадки людей з дуже слабким імунітетом). Також те, що у дослідженні [1] говориться: «У нашому дослідженні ми розглянули як SEIR, так і SIR моделі для прогнозування моделі та прикладного аналізу вибору моделі. Для наведеного набору даних підтверджених випадків ми визначили, що модель SIR є кращим вибором, ніж модель SEIR, і більш імовірна, ніж моделі, складніші за модель SEIR», – тобто SIR забезпечує більшу точність. Тому логічно демонструвати результати роботи нової моделі в порівнянні з SIR (рис. 1, 2).

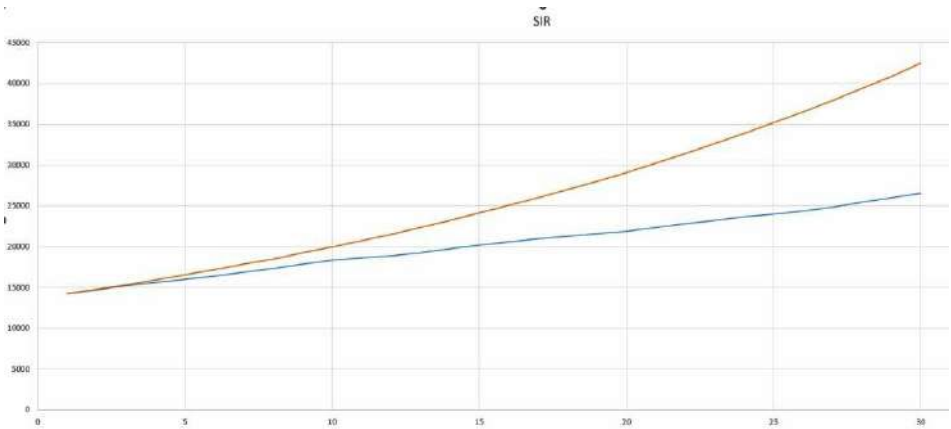


Рис. 1 – Прогнозування кількості інфікованих на підйомі за допомогою SIR моделі (синім реальна кількість, жовтим прогнозована)

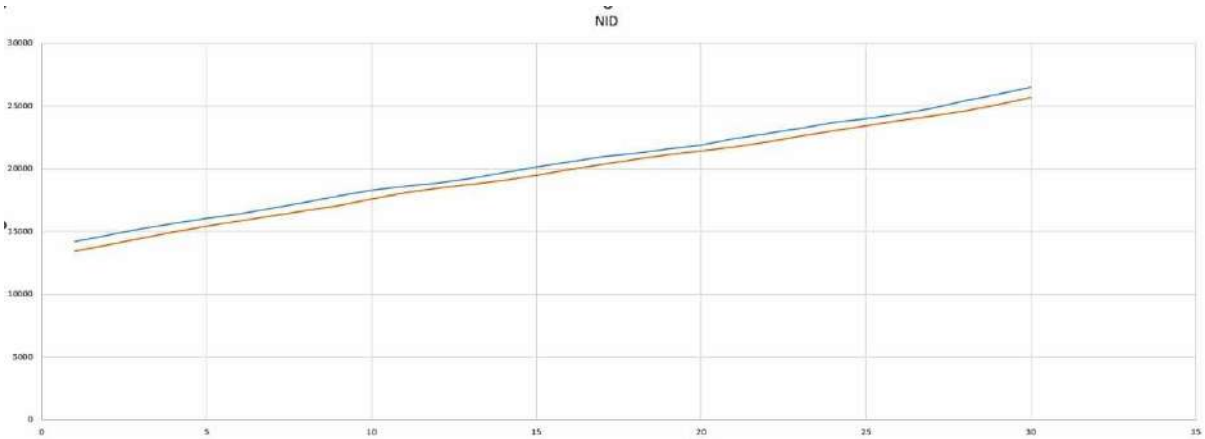


Рис. 2 – Прогнозування кількості інфікованих на підйомі за допомогою нової моделі (синім реальна кількість, жовтим прогнозована)

У роботі розроблено програмне забезпечення для web з використанням Java, Spring Boot, Spring MVC, Jsp, Tomcat Server, CSS, Bootstrap технологій та розроблені UML діаграми (рис. 3) для простого відтворення та створення додатку.

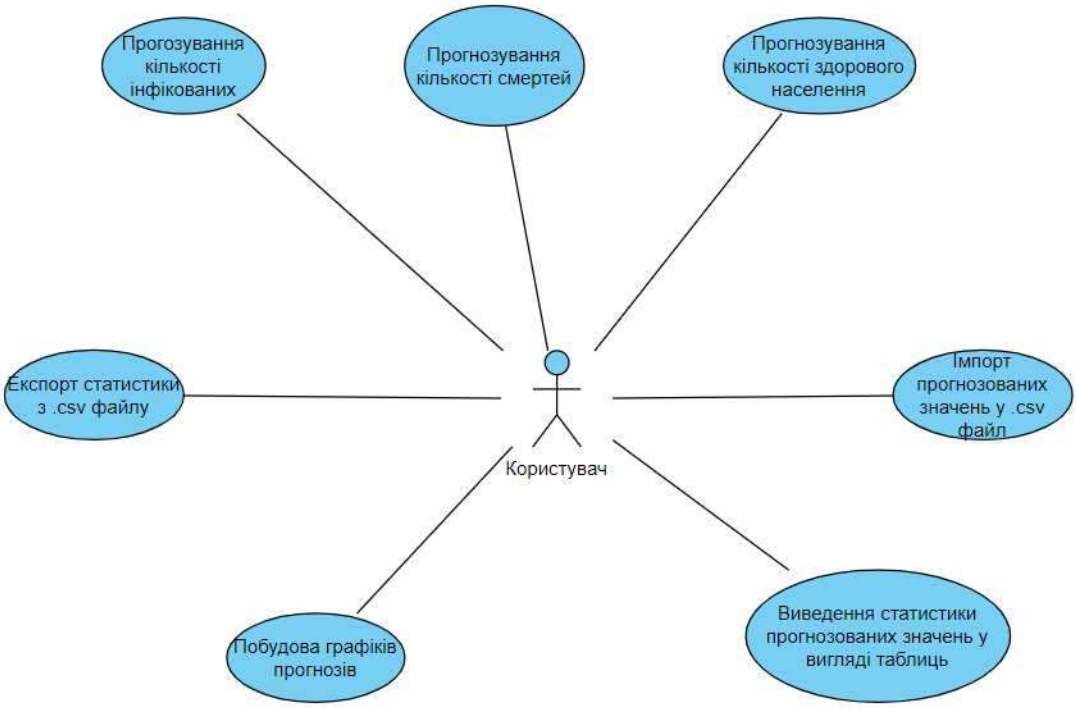


Рис. 3 – Діаграма варіантів використання

Таким чином, у дослідженні розглянуті питання з автоматизації процесу прогнозування Covid19-захворювання та створено програмне забезпечення, що є актуальним на даний час.

Список джерел

1. Why is it difficult to accurately predict the COVID-19 epidemic? // https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7104073/pdf/main.pdf.i

УДК 004.43

ІНФОРМАЦІЙНЕ-ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМПЛЕКСНОЇ ОЦІНКИ ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ НА СИСТЕМОЛОГІЧНІЙ ОСНОВІ (НА ПРИКЛАДІ АЗС)

С.Є. Коршунов[1], *Т.В. Козуля*[2]

[1] *магістрант Навчально-наукового інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *професор кафедри Програмної інженерії та інтелектуальних технологій управління, доктор технічних наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

Sviatoslav.Korshunov@cs.khpi.edu.ua

Ґрунтовні рішення щодо запобігання й ліквідації надзвичайних ситуацій (НЧС) вимагають залучення сучасних системних методів і нових інтелектуальних інформаційних технологій. Труднощі у вирішенні таких завдань загалом пов'язані з реалізацією комплексного аналізу слабоструктурованих проблемних областей (ПО), прогнозуванням зміни стану систем у динамічних природних умовах. У такому разі необхідним стає звернення до пошуку методів аналізу й моделювання складних систем довільної, у тому числі природної (першої), природи, для яких не відома роль у системі більш високого порядку (надсистемі), функціональне призначення (цільова функція) і їхні сутнісні властивості. Така ситуація має місце на стаціонарних автозаправних станціях (АЗС), включаючи стаціонарні газові заправники (АГЗП). Загалом у законодавчо-правовому полі визначена система поточної і річної звітності екологічних служб стосовно впливу на довкілля АЗС в межах планованої діяльності. При роботі АЗС увагу приділяється впливу на атмосферне повітря, що не є реальними для надання об'єктивної оцінки шкідливості таких техногенних джерел [1].

Тому метою роботи було вирішення завдань екобезпеки з позицій уникнення НЧС на основі розробки інформаційно-програмного комплексу забезпечення безперервного екоконтролю і набуття знань про об'єкт як складну систему виду «об'єкт (система) – навколишнє середовище», що являє собою імітаційну системологічну модель впливу планової діяльності АЗС на довкілля (рис. 1) [2]–[3].

Запровадження системологічного підходу забезпечить одержання знань про причину й умови виникнення НЧС з певними наслідками, дозволить визначати умови становлення техногенної системи як безпечної і вимоги забезпечення необхідного техніко-організаційної структури АЗС, а також будь-якого іншого об'єкта господарювання, для підтримки гармонійної взаємодії внутрішньої і зовнішньої детермінанти системного утворення з метою стабілізації екологічної безпеки. Результати роботи дозволили отримати підґрунтя для розробки бази знань (БЗ) з оцінки комплексу інформації функціонування підконтрольного складного системного їх об'єкта, у даному разі АЗС, що включатиме аналіз екологічного стану природних екосистем і здоров'я населення (рис. 1) та програмне оперативне надання даних щодо загального рівня безпеки для навколишнього середовища (мова програмування Python у середовищі розробки PyCharm; графічний інтерфейс користувача створено за допомогою модулю PyQt5) (рис. 2).

Список літератури:

1. *Чугай, А.В.* Оцінка впливу експлуатації автозаправних станцій на навколишнє природне середовище. / *А.В. Чугай* // Вісник ХНАДУ. – 2015. – №71 – С. 98–102.

2. *Kozulia T., Kozulia M., Didmanidze I.* Comprehensive study of the systemic formation «object–environment» safety state. *Technogenic and Ecological Safety*. 7(1/2020), P. 3–12.

3. Basic Concepts of Information Systems. WRITTEN BY Leila Zemmouchi-Ghomari Submitted: November 10th, 2020 Reviewed: April 8th, 2021 Published: July 15th, 2021. URL : https://www.intechopen.com/chapters/76540

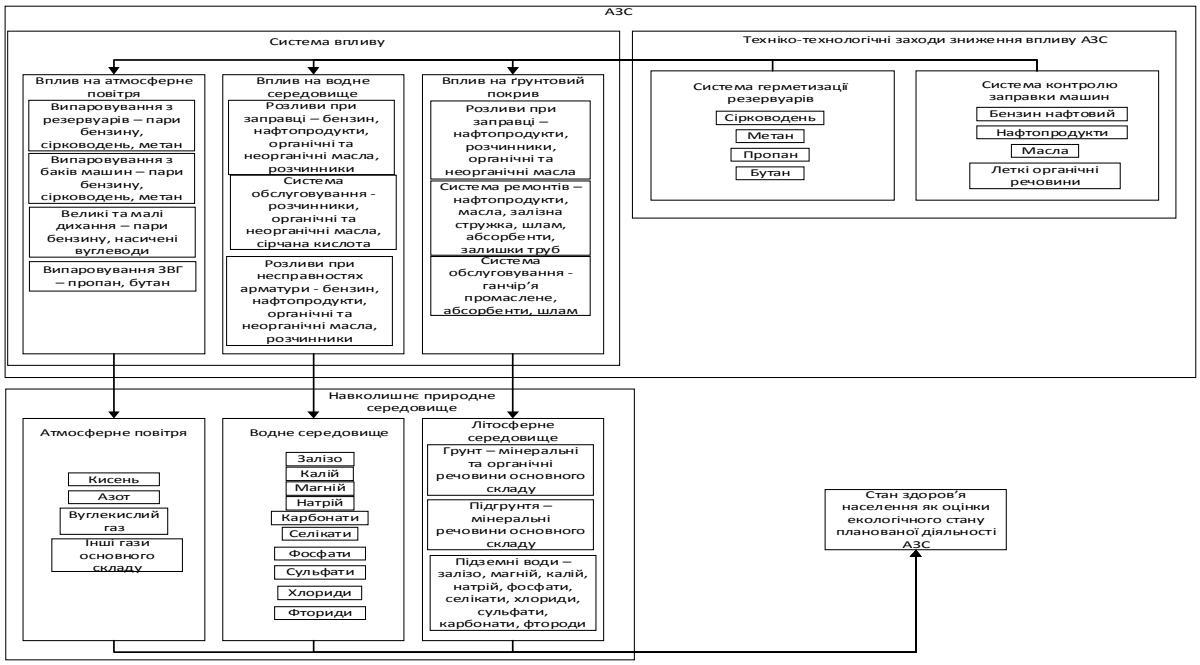


Рис. 1 – Імітаційна системологічна модель впливу планової діяльності АЗС на довкілля

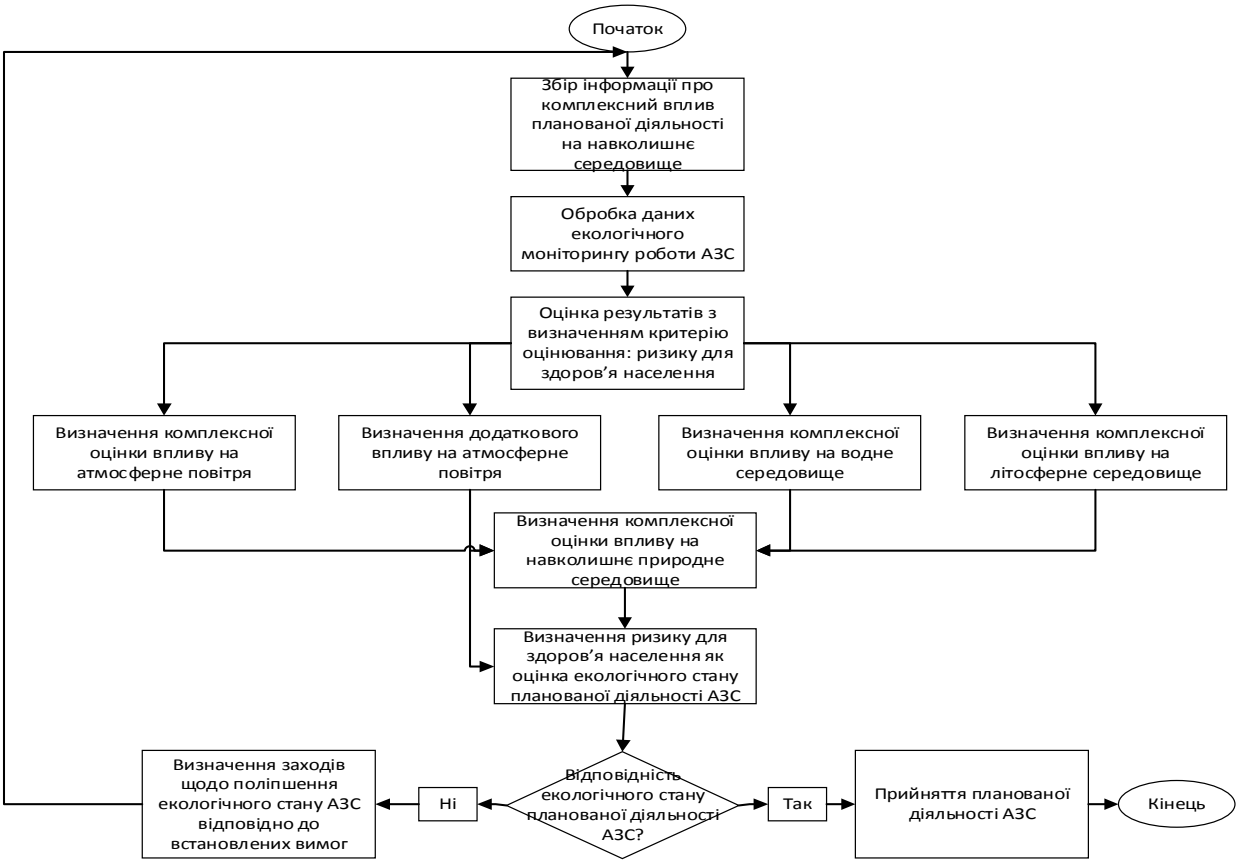


Рис. 2 – Схема алгоритму з розробки додатку комплексної оцінки техногенної дії АЗС

УДК 004.94

КОМП'ЮТЕРНИЙ АНАЛІЗ ВПЛИВУ КОНФІГУРАЦІЇ РОБОЧОГО КОЛЕСА ТУРБОКОМПРЕСОРА НА ЙОГО МІЦНІСНІ ТА ДИНАМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

***Я.В. Соломонова*[1]*, Г.Ю.Мартиненко*[2]**

[1] магістрант кафедри Динаміки та міцності машин, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
[2] професор кафедри Динаміки та міцності машин, доктор технічних наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
solomonovayv@gmail.com

Відцентровані компресори застосовуються в різних галузях промисловості, більш широко при видобутку і транспортуванні природного газу. Робоче колесо у відцентровому компресорі є найбільш важливий елемент, в якому потоку газу повідомляється енергія приводу. Ефективність робочих коліс компресора, залежить від конструкції та деяких особливостей, пов'язаних з їх виготовленням. Створення автоматизованої системи, яка будує геометричні та розрахункові моделі, що мали б можливість змінюватися в залежності від потрібних вимог є актуальною проблемою. Така система дозволяє відшукувати оптимальні геометричні характеристики, сприяє зменшенню витрат на сировину, а також підвищенню надійності і терміну експлуатації.

Метою даної роботи було моделювання та аналіз вихідного робочого колеса турбокомпресора, після чого необхідно було провести його модифікацію та провести для нього той ж самий аналіз, що й до вихідного колеса. Далі треба було порівняти отримані результати та зробити висновки щодо того, який саме вплив має конфігурація робочих коліс турбокомпресора на його міцнісні та динамічні характеристики.

Було побудовано геометричну, а згодом і скінченно-елементну модель робочого колеса турбокомпресора. Після чого було побудовано другу модель для розрахунків. Для цього було зроблено модифікацію вихідної моделі, тобто додано циліндричні вирізи на ободі для двох коліс на рис.1.

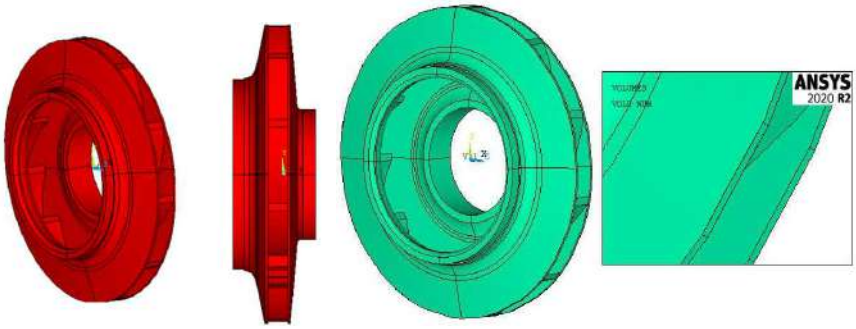


Рисунок 1 - Модель вихідного колеса (зліва) та модифікованого колеса (справа)

В ході роботи було визначено перспективні підходи до інженерно-міцнісного аналізу елементів турбокомпресора. Виконано дослідження форм коливань, що можуть збуджуватися на робочих режимах конструкції, з метою отримання інформації, щодо небезпечних режимів роботи для вихідної конструкції та зниження цих небезпечних ефектів за допомогою модифікації конструкції. Модифікація колеса допомагає знизити небезпечні ефекти, які впливають на модель

УДК 665.9

МАРКЕТИНГОВЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗРУЧНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ WEB-ДОДАТКУ, РОЗРОБЛЕНОГО ЗА ДОПОМОГОЮ КОНСТРУКТОРА САЙТІВ

О.С. Куценко[1], *Д.К. Легка*[2]

[1] *магістрант кафедри системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *професор кафедри системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій, доктор. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

Daryna.Lehka@cs.khpi.edu.ua

Інтернет-ресурси та їх стрімкий розвиток у наш час дає нові можливості для створення чи підтримки бізнесу будь-якого масштабу – від приватного підприємця до великих компаній. Навіть у часи глобального карантину чи війни, Інтернет-торгівля надає можливість реалізувати фізичні і нефізичні товари –достатньо дистанційно оформити замовлення і отримати його в зручному пункті видачі. Можливість повідомляти про майбутні акції, знижки, проводити маркетингові дослідження, розробляти і виводити на електронний ринок продукції нові рішення – також незаперечні показники якості Інтернет-магазину. Низький рівень юзабіліті – це низька конверсія, втрата клієнтів і, як наслідок, прибутку. Високий рівень виконання і хороша функціональність сайту – головні показники юзабіліті і його ефективності. Інтернет-магазин повинен мати не тільки привабливий дизайн, а й зручний, інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, комфортний для роботи користувачу. Щоб спонукати користувача до активних конверсійних дій потрібні певні технології і методи оцінки.

Метою даної роботи є розробка веб-застосунку та маркетингове дослідження сайту із завданням збільшення числа конверсії. Додаток повинен містити ознайомлювальну лендінгову сторінку бренду та каталог товарів, мати можливість оформлення замовлення через корзину. У зв'язку з активним розвитком молодого бренду терміни та бюджет створення застосунку обмежені. Основні задачі:

– аналіз конкурентів, методів і засобів побудови сайтів;

– проектування та створення сайту в короткий термін;

– дослідження зручності використання web-додатку та покращення юзабіліті застосунку за допомогою мотиваційних маркерів та зворотного зв'язку від користувачів.

У даній роботі було проведено аналіз існуючих аналогів комерційних сайтів з продажу продукції для майстрів манікюру. Розглянуто сучасні технології розробки сайтів, основні критерії оцінювання зручності використання веб-застосунків, методів покращення юзабіліті. Побудовані діаграми бізнес-процесу IDEF0 та Use Case Інтернет-магазину. Створено web-застосунок за допомогою конструктора сайтів. Досліджено зручність використання сайту. Покращено юзабіліті застосунку методом побудови мотиваційних маркерів та аналізу фідбеку від користувачів.

Список літератури:

1. Організація і технологія роботи Internet-магазину [Електрон. ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: https://pidru4niki.com/10931123/informatika/organizatsiya_tehnologiya_roboti_internet-magazinu – Pidru4niki.

2. Юзабіліті сайту [Електрон. ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://webtune.com.ua/statti/web-rozrobka/yuzabiliti-sajtu – WebTune.

3. Метолологія IDEF0 [Електрон. ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://stud.com.ua/87184/ekonomika/metodologiya_idef0 – Підручники для студентів онлайн.

УДК 004.9

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ЗАДАЧІ ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПАРАМЕТРІВ ГАЗОТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ

***Є.О. Пустогар*[1]*,** *О.М. Нікуліна*[2]

[1] *магістрант кафедри інформаційних систем та технологій, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *завідувачка кафедри інформаційних систем та технологій, д-р. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
elniknik02@gmail.com

В наш час попит на споживання природного газу швидко зростає. Тому збільшуються обсяги транспортування газу, що вимагає розробки нової або модернізації старої інфраструктури системи газопостачання, але це приведе до збільшення кількості коштів, які будуть витрачатися для оптимізації цього процесу. Перехід на низький рівень втрат газу сповільниться або може навіть зовсім не уможливиться, якщо витрати на інфраструктуру газопостачання будуть занадто високі. Звідси виходить, що розробка відповідної структури оптимального планування графіку поширення, ремонту та відновлення інфраструктури, шляхом мінімізації витрат є актуальною задачею сьогодення.

Актуальність досліджень у сфері математичного моделювання процесів транспортування газу зумовлена необхідністю пошуку шляхів істотного підвищення ефективності роботи газотранспортної системи України. Цієї мети можна досягти завдяки зменшенню виробничо-технологічних витрат енергоносіїв на забезпечення роботи газотранспортної системи за рахунок оптимізації режимів її роботи, формування оптимальних параметрів управління газовими потоками, повнішого використання потенціалу підземних сховищ зберігання природного газу, підвищення ефективності роботи системи у пікових режимах, а також за допомогою більш ефективного управління нештатними ситуаціями, моделювання і оптимізації проектних рішень реконструкції газотранспортної системи та її розвитку [1].

Мета роботи полягає в математичної моделі та програмного забезпечення для поліпшення процесу та умов експлуатації газотранспортної системи та підвищити ефективність її експлуатації. Для досягнення цієї мети в роботі розглядається векторна цільова функція та модифікація методу прямого пошуку Нелдера – Міда.

Загальну математичну модель газотранспортної системи представлено у вигляді:

$$C(D, P_1, L, r) = a_1 D P_1 + a_2 + a_3 D + \frac{a_4}{L} + \frac{a_5}{L}\left(r^{0,219} - 1\right) \quad (1)$$

де a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 – коефіцієнти системи, D – внутрішній діаметр труб, P_1 – тиск на виході труби, L – дистанція між компресорними станціями, r – відношення тиску на вході та виході компресору.

Через залежність:

$$Q = \left(\frac{(P_1^2 - P_2^2)D^5}{fL}\right)^{0,5}, \quad (2)$$

де b – коефіцієнт, $f = 0{,}008D^{-\frac{1}{3}}$

Виразимо P_1 з формули (2):

$$P_1 = \left(P_2^2 + \frac{fLQ^2}{b_1^2 \cdot D^5}\right)^{0,5} \quad (3)$$

Підставляючи (3) до (1) та виражаючи через нові змінні отримаємо цільову функцію оптимізації:

$$f(x_1, x_2, x_3) = a_1 x_1^2 P_1 + a_2 + a_3 x_1 + \frac{a_4}{x_3} + \frac{a_5}{x_3}\left(\left(\frac{P_1}{x_2}\right)^{0,219} - 1\right) \quad (4)$$

де $x = (x_1, x_2, x_3)$ – *D, P2, L* відповідно.

Накладемо на наш вектор змінних обмеження, згідно технічним та технологічним характеристикам системи, та отримаємо задачу умовної оптимізації, для розв'язання якої було використано покроковий принцип [2]. Суть якого полягає в формуванні двовимірної векторні цільові функції. У цих функціях перша складова – це функція рівня $F_1(\mathbf{x})$, що дорівнює числу послідовно виконаних обмежень, а друга складова – функція штрафу $F_2(\mathbf{x})$, яка відповідає штрафу першого порушеного обмеження. За цим принципом: H_k – області рівня з номером k, де виконується рівно k обмежень, а $k+1$ обмеження порушується. Сформуємо двовимірну векторну цільову функцію за покроковим принципом на підставі областей рівнів:

$$F = \begin{pmatrix} 0; & P(x),\ x \in H_0 \\ 1; & f(x),\ x \in H_1 \end{pmatrix}, \quad (5)$$

де $P(\mathbf{x})$ – штрафна функція порушення обмежень.

Оскільки першу проекцію векторної цільової функції (5) необхідно збільшувати, а другу – зменшувати, причому збільшення першої проекції має пріоритет, то деякі два її значення $\mathbf{U} = (U_1, U_2)$ і $\mathbf{V} = (V_1, V_2)$ порівняємо наступної бінарної операцією «краще» $\prec$:

$$U \prec V = \begin{cases} 1, & U_1 > V_1 \vee U_1 = V_1 \wedge U_2 < V_2, \\ 0, & U_1 < V_1 \vee U_1 = V_1 \wedge U_2 \geq V_2. \end{cases} \quad (6)$$

Аналогічно запрограмовані усі інші операції веторного порівняння. За допомогою цих операцій було модифіковані методи безумовної оптимізації, що виконують спочатку максимізацію першої склаової векторної цільової функції (5) шляхом мінімізації її другої складової, це відповідає покроковому принципу, тобто виконуються обмеження для змінних параметрів, що дозволяє отримати розв’язок задачі:

$$\mathbf{x}^* = \arg\min\{F_2(\mathbf{x}) \mid F_1(\mathbf{x}) \to \max\}. \quad (7)$$

Для оптимізації векторної цільової функції (5), методи працюють зі скалярною та з векторною цільовими функціями. Для цього використано перезавантаження операції порівняння (6) для класу векторних функцій.

У програмній реалізації задачі оптимізації параметрів газотранспортної системи реалізовано саме модифікований метод Нелдера – Міда, як один з самих надійних методів безумовної оптимізації [3].

У роботі було розроблено математичне та алгоритмічне забезпечення вирішення задачі оптимізації (7) для параметрів експлуатації газотранспортної системи на основі методу Нелдера – Міду. Розроблено та протестовано програмне забезпечення, за допомогою якого знаходяться оптимальні параметри системи газопроводу враховуючи обмеження та особливості системи.

Список літератури:

1. *Чекурін, В.Ф.* Моделювання функцій програмного комплексу для автоматизації управління газотранспортними системами. / *В. Ф. Чекурін, О. М. Химко* // – Київ: ТНУ ім. Вернадського, 2018. – С. 192–197.

2. *Нікуліна, О. М.* Методи, моделі та інформаційна технологія оптимізації управління складними динамічними системами (на прикладі енергоблоку АЕС) / *О. М. Нікуліна* // Харків: ТОВ «ДРУКАРНЯ МАДРИД», 2020. – 44 с.

3. *Северин, В. П.* Блок методів оптимізації для інформаційної технології управління складними динамічними системами / *В. П. Северин, О. М. Нікуліна, О. С. Шевцов* // Харків: НТУ «ХПІ». – 2019. – С. 41.

УДК 681.5:004.94

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ТЕПЛООБМІННИКА РЕАКТОРА В ПРОЦЕСІ ОТРИМАННЯ ПОЛІЕТИЛЕНУ

***Г. А. Манагадзе*[1]*,** *О. Г. Шутинський*[2]

[1]*магістрант кафедри АТС та ЕМ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2]*доцент кафедри АТС та ЕМ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*
managadzeguram@ukr.net

Якість протікання процесу утворення поліетилену значною мірою залежить від температури реакційної системи у реакторі. Для досягнення оптимального процесу необхідно підтримувати температуру близько 180°С.

Об'єктом КІСУ процесу виробництва поліетилену високого тиску газофазним способом передбачено автоматичне регулювання, захист від аварійних ситуацій, сигналізацію відхилень від номінальних режимів. В якості об'єкта регулювання в роботі обрано теплообмінник реактора утворення поліетилену по каналу регулювання «температура реакційної суміші у реакторі – витрата гарячої води».

Відомо, що цей об'єкт відноситься до двох ємнісних об'єктів. Математична модель об'єкта визначалась експериментально шляхом внесення одиничного збурення по каналу «витрата гарячої води – температура в реакторі». Для визначення моделі було проведено експеримент – робота системи здійснювалась в експериментальному режимі по визначеному каналу управління, в контурі без зворотного зв'язку. Витрата гарячої води через теплообмінник змінювалась з 125 м^3/год. до 140 м^3/год. В результаті експерименту була отримана крива розгону.

Була отримана перехідна характеристика, яка була потім згладжена по п'яти точкам та апроксимована ланкою другого ступеня із запізненням [1].

Передатна функція має вигляд:

$$W(P) = \frac{k \times e^{-p\tau}}{(T_1 p + 1)(T_2 + 1)} \qquad (1)$$

В результаті апроксимації перехідної характеристики, яка проводилася в системі MATLAB з використанням пакетів Control System Toolbox [2] та Optimization Toolbox [3] рівняння прийняло вид:

$$W_0(s) = \frac{0.3814e^{-1s}}{1.3445s^2 + 2.6795s + 1},$$

де k=3,814 – коефіцієнт підсилення;
T_1=1,23445 с, T_2=2,6795с – постійні часу;
τ=1 с – час запізнення.

Список літератури:

1. https://www.mathworks.com/products/matlab.html?s_tid=hp_products_matlab
2. https://www.mathworks.com/help/control.html
3. https://www.mathworks.com/help/optim.html

УДК 681.5:004.94

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РЕАКТОРА КАТАЛІТИЧНОЇ ОЧИСТКИ ВИХІДНИХ ГАЗІВ В ПРОЦЕСІ ОТРИМАННЯ АЗОТНОЇ КИСЛОТИ

***Н. Д. Половинко*[1]*,** *О. Г. Шутинський*[2]

[1]*магістрант кафедри АТС та ЕМ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2]*доцент кафедри АТС та ЕМ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
polovynko.n@gmail.com

Газ, що відходить, з колони абсорбції, нагрівається в підігрівачі, змішується в змішувачі з природним газом і підігрітий 480°С прямує на каталітичне очищення від оксидів азоту в реактор. Каталізатором очищення служить алюмопаладієвий каталізатор АПК-2. Після каталітичної очистки вихлопні гази, що містять до 0,008% оксидів азоту при температурі 750°С, поступають в рекупераційну турбіну, що входить в газотурбінний агрегат. В турбіні теплова енергія вихлопних газів перетворюється в механічну енергію, при цьому тиск газу знижується до 0,95-1,05 МПа. Енергія, що виробляється в газовій турбіні, може бути використана для приводу компресорів.

Об'єктом регулювання є реактор каталітичної очистки вихідних газів виробництва азотної кислоти. Основний контур регулювання – «температура в реакторі каталітичної очистки вихідних газів – витрата природного газу».

Для отримання динамічних характеристик об'єкту з метою їх подальшого аналізу та синтезу, необхідно мати опис у вигляді математичної моделі об'єкту. Найбільш поширеним способом опису моделі об'єкту є передавальна функція.

З метою отримання передавальної функції об'єкту було виконано експериментальне східчасте збурення шляхом збільшення на 10% витрати природного газу з 20 м^3/год. до 22 м^3/год. В результаті було отримано експериментальну криву розгону. Після цього для визначення моделі об'єкту треба апроксимувати отриману криву розгону передатною функцією. Крім того, для більш точного визначення передатної функції треба спочатку було згладити експериментальну криву та, за необхідністю, інтерполювати.

Після цього була проведена апроксимація отриманої кривої розгону передавальною функцією. Цей процес було виконано за допомогою пакету Identification toolbox середовища MATLAB [1]. В результаті апроксимації були отримані передавальні функції реактора каталітичної очистки 1-го, 2-го, та 3-ого порядку в залежності від ступеню знаменника. Також була розрахована відносна точність апроксимації з метою порівняння якості отриманих передавальних функцій. В результаті рівняння передатної функції має вигляд:

$$W_0(s) = \frac{2.377e^{-s}}{12.49s^2 + 3.614s + 1}$$

де k=2,377– коефіцієнт підсилення;
T_1=12,49 с, T_2=3,614 с – постійні часу;
τ=1 с – час запізнення.

Список літератури:

1. http://matlab.exponenta.ru/ml/book2/chapter8/interp1.php

УДК 004.8

МЕТОДИКА ПОРІВНЯЛЬНОГО АНАЛІЗУ ПРОВАЙДЕРІВ ХМАРНИХ ОБЧИСЛЕНЬ

***О.О. Іоніс*[1]*, М.О. Соболь*[2]**

[1] *магістрант кафедри інформатики і інтелектуальної власності, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *старший викладач кафедри інформатики і інтелектуальної власності, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

Oleh.Ionis@cs.khpi.edu.ua

Останнім часом особливої популярності серед населення набувають різні хмарні послуги, котрі базуються на технології хмарних обчислень. Дана технологія є складною комбінацією програмних та апаратних продуктів, що забезпечують можливість централізованого зберігання даних та мережевий доступ до різних сервісів та послуг в Інтернеті. В основі технології хмарних обчислень лежить концепція спільного використання ресурсів та максимізація ефективності цього процесу.

На ринку, представлені десятки провайдерів хмарних платформ. Котрі пропонують широкий набір послуг та технологій для майбутнього користувача. Тому досить часто постає питання, якого провайдера обрати, як правильно це зробити, щоб не довелось в середині розробки виконувати перехід до нового.

Метою даної роботи є розробка методики вибору хмарного провайдера. Для наглядності, була поставлена задача вибору хмарного провайдеру для бази даних фільмів в інтернеті (IMDb). Головна задача – допомога при виборі хмарного провайдера, котра включає в себе аналіз вимог користувача, та додаткових факторів. Для досягнення мети було використано метод аналітичної ієрархії [4] – цей метод допомагає користувачам встановлювати пріоритети та приймати найбільш ефективні рішення на основі серії порівнянь.

В якості хмарних провайдерів, серед яких проводився вибір, та на основі яких було спроектовано методику порівняльного аналізу було обрано наступних провайдерів, Microsoft Azure, AWS, IBM Cloud.

Microsoft Azure [3] – це хмарна платформа, котра надає можливості щодо розробки, запуску програм та зберігання даних на серверах розташованих на розподілених дата-центрах. Azure реалізує такі підходи, як PaaS, IaaS, а також SaaS. Окрім базової функціональності, є ще й додаткові: виділення ресурсів за запитом, автоматична синхронна реплікація даних для покращення відмовостійкості, обробка збоїв інфраструктури для забезпечення постійної доступності та інші важливі функції.

AWS [2] – це найпоширеніша у світі хмарна платформа з найширшими можливостями. Базова інфраструктура спроектована так, щоб задовольнити вимоги щодо безпеки міжнародних банків, установ у сфері оборони та інших організацій з високими вимогами до захисту даних.

IBM Cloud [1] – це набір хмарних обчислювальних послуг для бізнесу, які пропонуються інформаційно-технологічною компанією IBM. IBM Cloud включає PaaS, IaaS та SaaS рішення, які пропонуються через публічні, приватні та гібридні хмарні моделі доставки, на додаток до компонентів, які складають ці хмари.

Кожен провайдер очолює свою нішу на світовому ринку і користується попитом серед клієнтів, тому виокремити одного конкретного лідера для всіх задач не можливо. При виборі провайдера для бази даних фільмів в інтернеті було використано метод аналітичної ієрархії. Було виконано ряд порівнянь, таких як: наявність необхідних

сервісів, їх вартість, рівень безпеки та відмовостійкість, який пропонує провайдер та не менш важливим було проаналізувати рівень підтримки спільноти цього провайдеру, результати аналізу наведені у таблиці 1.

Таблиця 1 – Порівняння провайдерів для бази даних фільмів в інтернеті.

Провайдер	Microsoft Azure	AWS	IBM Cloud
Наявність сервісів	Понад 200 різноманітних	Понад 200 різноманітних	Понад 170 різноманітних
Середня вартість за сервіси які використовувались (менше – краще)	117%	100%	120%
Рівень безпеки	Наявний функціонал для реалізації безпеки	Наявний функціонал для реалізації безпеки	Наявний функціонал для реалізації безпеки
Наявність контенту від користувачів	Матеріалу достатньо (текстовий, відео, аудіо, форуми)	Матеріалу достатньо (текстовий, відео, аудіо, форуми)	Матеріал є, але в малій кількості. Тематичних форумів дуже мало.

Таким чином, згідно дослідження, наведеного у таблиці 1, найкращим провайдером для реалізації бази даних фільмів в інтернеті є AWS за кількістю та якістю надаваних сервісів для реалізації проекту, рівнем підтримки спільноти, наявність навчальних матеріалів та за вартістю реалізації. На основі проведених досліджень, було розроблено методику порівняльного аналізу провайдерів хмарних обчислень.

Список літератури:

1. Drive your business with hybrid cloud [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://www.ibm.com/cloud/why-ibm/

2. Cloud Computing with AWS [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://aws.amazon.com/what-is-aws/?nc1=h_ls

3. What is Azure? [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://azure.microsoft.com/en-us/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-azure/

4. Метод аналізу ієрархій як інструмент для прийняття рішень при стратегічному плануванні [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://pidru4niki.com/15660721/menedzhment/metod_analizu_iyerarhiy_instrument_dlya_priynyattya_rishen_pri_strategichnomu_planuvanni

УДК 004.056

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ЦИФРОВОЇ КРИМІНАЛІСТИЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ ВЕБ-БРАУЗЕРІВ

***Ю.В. Василина*[1]**, *А.В. Снігуров*[2]

[1] *магістрант кафедри інфокомунікаційної інженерії ім. В.В. Поповського, ХНУРЕ, Харків, Україна*

[2] *доцент кафедри інфокомунікаційної інженерії ім.В.В. Поповського, канд. техн. наук, ХНУРЕ, Харків, Україна*

arkadii.snihurov@nure.ua

Завданням цифрової криміналістики є пошук артефактів злочинних дій певних осіб або шкідливих програм, і на основі їх аналізу розкриття злочину. Існує величезна кількість технологій та програм, які можуть дати експерту-криміналісту певну інформацію. Одним з напрямків діяльності в цифровій криміналістиці є аналіз веб-браузерів. Більшість користувачів комп'ютерів, як приватних, так і співробітників компаній, найчастіше використовуються веб-браузери. Користувачі виконують певні дії, такі як перегляд сторінок в Інтернеті, завантаження файлів, використання програм соціальних мереж, доступ до облікових записів електронної пошти через веб-браузер тощо. Аналіз цих дій може бути дуже інформативним для розкриття злочину.

На даний момент на ринку веб-браузерів різними компаніями пропонуються більш ніж як 30 різних веб-браузерів, які можуть бути використані в країнах світу, в тому числі в Україні. В доповіді приводяться результати аналізу таких веб-браузерів. Але необхідно відмітити, що популярність веб-браузерів різна. Так, за даними дослідження [1] за станом на жовтень 2022 року, ТОП 6 веб-браузерів по популярності (кількості споживачів) у світі має наступний вигляд: Google Chrome (65,24%), Safari (19,06%), Edge (4,39%), Firefox (3,07%), Samsung Internet (2,7%), Opera (2,5%). Ці ж дані по Україні мають інший вигляд: Google Chrome (59,25%), Opera (20,33%), Safari (8,7%), Firefox (4,71%), Yandex Browser (3,49%), Edge (1,54%). Методики цифрової криміналістичної експертизи мають бути розроблені для усіх існуючих веб-браузерів, так як експерт-криміналіст може зіткнутися з будь-яким браузером будь якої версії. Але розробка таких методик має початися з найбільш популярних веб-браузерів. На даний час існують публікації по криміналістичному аналізу артефактів веб-браузерів [2,3]. Але поява нових версій операційних систем та нових версій веб-браузерів робить необхідним удосконалення таких існуючих методик.

На даний момент основними артефактами веб-браузерів є:

- кеш (cache);
- закладки (bookmarks);
- історія перегляду - відвідані URL-адреси (browsing history (visited URLs));
- файли cookie;
- завантаження (downloads);
- збережені облікові дані (stored credentials).

Також певну інформацію можна знайти шляхом аналізу:

- логінів (logins);
- іконок сайтів або сторінок сайтів (favicons);
- мініатюр (thumbnails);
- фото акаунтів.

Під час розробки методики цифрової криміналістичної експертизи браузера необхідно розуміння, де знаходиться артефакт, в якому форматі він представлений,

якими засобами його можна прочитати. В більшості артефакти браузерів представлені в форматі SQLite Database, файли якої можна прочитати різними засобами для читання даної бази, наприклад DB browser (SQlite), SQLiteStudio та інші. Частина артефактів представлена в форматі Multiple Types.

В доповіді приведено приклад методики цифрової криміналістичної експертизи найбільш популярного веб-браузера Google Chrome.

Основні артефакти браузера знаходяться за адресою:

C:\Users\User\AppData\Local\Google\Chrome\User Data\Default.

В даному місці знаходяться такі файли, як History, Bookmarks, Web Data, Login Data, Favicons, Top Sites, Cookies, які є інформативними для вирішення поставленого завдання.

Файл History є одним з найінформативніших артефактів даного браузера та містить кілька таблиць. Таблиця downloads містить дані про завантажені файли користувачем. При цьому тут знаходиться інформація наступного змісту: ідентифікатор (id) процесу завантаження файлу; місце, куди був завантажений файл, де міститься також ім'я файлу, який був завантажений; GUID процесу завантаження файлу; часові мітки: початок часу і кінець завантаження файлу, останній час доступу к файлу; об'єм файлу, що був завантажений; шлях, відкіля файл був завантажений (наприклад, файли були завантаженні з електронної пошти). Таблиця downloads_url_chains містить дані про URL, відкіля файли були завантажені користувачем. Таблиця keyword_search_terms дуже важлива для завдань цифрової криміналістики так як містить перелік ключових слів, які використовував користувач цього браузера. Таблиці segments та segment_usage містить назви сегментів з їх ідентифікаторами (id) та кількість відвідувань користувачем цих сегментів. Таблиця url також дуже важлива для розуміння експертом-криміналістом дій користувача браузера, так як містить назви URL, які він відвідував. Остання таблиця файлу history під назвою visits містить також важливу інформацію, якою є час відвідування сайту та тривалість відвідування.

Аналіз файлу Cookies, дає інформацію про cookies які були завантажені на комп'ютер при відвідуванні користувачем сайтів. В таблиці міститься інформація про назву хосту, та часові мітки завантаження cookie на комп'ютері, час закінчення дії cookie (expires UTC), та останній час доступу користувача до сайту.

Аналіз файлу Web Data дозволяє отримати інформацію про користувачів браузера з їх персональними даними – прізвище та ім'я, адреси електронної пошти, домашня адреса, місце роботи тощо.

Для читання кешу браузеру можна використовувати утиліту chromecacheview. При цьому можна побачити дані сторінок, які відвідував користувач.

В доповіді приводиться аналіз іншої інформації, яку можна отримати шляхом аналізу певних артефактів.

Також в доповіді приводиться аналіз заходів, які можна реалізовувати для знищення певної інформації в браузері (анти-форензіка). Знищувати інформацію можна вручну через функції веб-браузера або шляхом зміни вищевказаних файлів, а також за допомогою різних доступних інструментів.

Список літератури:

1. Statcounter. GlobalStats [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://gs.statcounter.com/browser-market-share/ – Назва з титул. екрану.

2. *Erhan Akbal, Fatma Güneş, Ayhan Akbal.* Digital Forensic Analyses of Web Browser Records/ *Akbal Erhan, Güneş Fatma, Akbal Ayhan* // Journal of Software. – 2016. - Volume 11, Number 7 – С. 631 – 637.

3. *Ahmad Ghafarian.* Forensics Analysis of Privacy of Portable Web Browsers / *Ghafarian Ahmad* // Annual ADFSL Conference on Digital Forensics, Security and Law. – 2016. – С. 183 – 194.

УДК 629.113

МОДЕЛЮВАННЯ КОМПОНЕНТІВ УПРАВЛІННЯ І КОНТРОЛЮ ГІБРИДНОГО АВТОМОБІЛЯ З КОМБІНОВАНОЮ ЕНЕРГЕТИЧНОЮ УСТАНОВКОЮ

Павлова Н.М.[1], *Кондрашов С.І.*[2], *Сергієнко М.Є.*[3], *Любарський Б.Г.*[4], *Назаров А.І.*[5]

[1] *асистент кафедри інформаційно-вимірювальних технологій і систем, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій і систем, докт. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[3] *професор кафедри автомобіле- і тракторобудування, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[3]*завідувач кафедрою електричного транспорту і тепловозобудування, докт. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[4]*доцент кафедри технічної експлуатації та сервісу автомобілів ім. М.Я. Говорущенко, ХНАДУ, Харків, Україна*

Для руху гібридного автомобіля (ГА) використовують ДВЗ та електродвигун. Раціональне використання цих джерел можливе при узгодженої їхньої взаємодії, за наявності підсумовуючого пристрою, засобів контролю та управління, які забезпечують раціональні режими роботи. Для цього потрібно проведення теоретичних досліджень, під час яких відпрацьовується структура системи управління, алгоритм роботи та здійснюється оцінка показників якості автомобіля.

У роботі розглянуто ГА із послідовно-паралельною схемою приводу коліс. Під час моделювання процесу руху ГА застосовувався метод енергетичного балансу. Для підвищення якості роботи систем ГА запроваджено метрологічний спостерігач.

Список літератури:

1. *Павлова Н., Кондрашов С.* Концепція використання метрологічного спостерігача в системі оцінки якості функціонування об'єкта//*Управління якістю в освіті та промисловості: досвід, проблеми та перспективи: тези доповідей V Міжн. н.-практ. конф., 20–21 травня 2021 року* / Відп. за випуск М. М. Микийчук – Львів: ЛА «Піраміда», 2021. – С.165.

2. *Сергиенко Н.Е., Сергиенко А.Н., Любарский Б.Г., Кишкар Н.А.* Имитационное моделирование гибридного автомобиля с последовательно-параллельным электроприводом силовой установки с синхронным электродвигателем с постоянными магнитами // *Вісник НТУ «ХПІ». Зб. наук. праць. тематичний випуск: Транспортне машинобудування*. – Харків: НТУ «ХПІ», 2011. – №18. – С. 51-54.

3. *Сергиенко А.Н., Медведев Н.Г., Любарский Б.Г.* Имитационное моделирование автомобиля с асинхронным электродвигателем последовательно-параллельного привода гибридной силовой установки// *Автомобильная промышленность*, 2013, № 9. – С.20-23.

4. *Сергиенко Н.Е., Сергиенко А.Н., Любарский Б.Г., Медведев Н.Г., Перевозник А.С., Соболев Е.Ф.* Модель тягового электропривода гибридного автомобиля на основе синхронного двигателя с возбуждением от постоянных магнитов // *Механіка та машино-будування*. – Харків: НТУ «ХПІ», 2015. – № 1. – С.87- 91.

УДК 004.71

МОДЕЛЮВАННЯ ОЦІНКИ ВПЛИВУ ВИЩИХ ГАРМОНІК У ЕЛЕКТРИЧНИХ СИГНАЛАХ НА НАДІЙНІСТЬ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

***В.В. Сорока*[1]**, *С.В. Герасимов*[2]

[1] *аспірант, Державний університет інфраструктури та технологій, Київ, Україна*
[2] *начальник кафедри, докт. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
sorokadetut@gmail.com

В дослідженні розглянуто питання розробки моделі та результати проведення моделювання оцінки впливу вищих гармонік у електричних сигналах на надійність комп'ютерних систем. У доповіді представлено результати аналізу сучасної літератури щодо оцінки несправностей комп'ютерних систем із причини наявності перешкод (вищих гармонік) у електричних сигналах мережі живлення, які підтверджують актуальність наукового дослідження за даною тематикою [1, 2].

У доповіді показано, що слід враховувати вплив вищих гармонік електричних сигналів на збільшення потужності електроенергії мережі живлення [3]. Обґрунтовано, що наявність вищих гармонік значного рівня у електричних сигналах мережі живлення може призвести до виходу із ладу радіоелементів і мікросхем комп'ютерних систем, що стане причиною несправності останніх [3]. Збільшення рівня потужності електроенергії мережі живлення обумовлено наявністю вищих гармонік за рахунок не збігів переходів через нуль кривих напруги та струму із моментами переходів через нуль перших гармонік кривих струму та напруги відповідно. Моделювання процесу впливу вищих гармонік у електричних сигналах на надійність комп'ютерних систем показало, що найбільший внесок у неконтрольоване збільшення потужності мережі живлення здійснює третя гармоніка в сигналах струму або напруги. При цьому, результати моделювання довели, що при відсутності у сигналах напруги і струму мережі живлення третьої гармоніки відносна квадратна похибка зміни потужності за рахунок впливу коефіцієнта гармонік буде величиною другого порядку малості, якою можна знехтувати. Отже, при малих значеннях коефіцієнту гармонік у електричних сигналах потужність мережі живлення не впливає на надійність комп'ютерних систем

Список літератури:

1. *Herasimov, S.* Method justification nomenclature control parameters of radio systems and purpose of their permissible deviations / *S. Herasimov, V. Gridina* // Information processing systems. – 2018. – №2 (153) – С. 159-164. – https://doi.org/10.30748/soi.2018.153.20.

2. *Герасимов, С.В.* Модель оцінки похибки обробки інформації у навігаційних системах крилатих ракет в умовах невизначеності / *С. В. Герасимов* // Назва видавництва. – 2019. – №2 (35) – С. 151 – 157. – https://doi.org/10.30748/nitps.2019.35.19.

3. *Herasimov, S.* Spectrum Analyzer Based on a Dynamic Filter / *S. Herasimov, M. Borysenko, E. Roshchupkin* // Journal of Electronic Testing. – 2021. – №37 – P. 357-368. – https://doi.org/10.1007/s10836-021-05954-0.

УДК 004.9+685.9:620.9

ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ ПІДІГРІВАЧАМИ ВОДИ

О.В. Гриценко[1], *В.П. Северин[2]*

[1] *магістрант кафедри САІТ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *професор кафедри САІТ, докт. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
Oleksii.Hrysenko@cs.khpi.edu.ua

Для оптимізації різних динамічних систем розроблена інформаційна технологія оптимізації, яка має широкі можливості моделювання, ідентифікації та оптимізації САУ [1]. Ця технологія успішно використана для оптимізації САУ парогенератора енергоблоку АЕС з ядерним реактором ВВЕР-1000 [2]. Актуальною задачею залишається оптимізація САУ підігрівачів живильної води в енергоблоках АЕС.

Метою даної доповіді є представлення результатів ідентифікації та оптимізації САУ підігрівачів живильної води в енергоблоках АЕС з реактором ВВЕР-1000.

В другий контур енергоблоків АЕС входять парогенератори, парова турбіна, підігрівачі живильної води та інші елементи. З парогенераторів пара подається в турбіну, в конденсаторі турбіни використаний пар конденсується, конденсат проходить через систему підготовки живильної води, яка подається в парогенератори. Підігрівачі призначені для підігріву живильної води. В другому контурі використовуються дві групи підігрівачів – підігрівачі низького тиску (ПНТ) і підігрівачі високого тиску (ПВТ). Кожен підігрівач є вертикальним теплообмінником з гладкими прямими трубками поверхні теплообміну. Підтримання заданого нормального рівня конденсату у підігрівачах є основною задачею САУ підігрівачів, в які також входять пропорційно-інтегральні (ПІ) регулятори рівня (РР). Підвищення рівня конденсату призводить до затоплення поверхонь теплообміну й до проскакування крапель води до турбіни; пониження рівня призводить до проскакування конденсату до конденсаційних насосів і кавітації. Тому задача оптимізації САУ підігрівачів дуже важлива.

Параметри передавальних функцій (ПФ) підігрівачів ідентифіковані шляхом мінімізації середньоквадратичного відхилення експериментальних і теоретичних даних. Результати ідентифікації ПНТ і ПВТ при заданих значеннях параметрів ПІ регулятора для різних об'єктів і різних РР представлені в табл. 1 і 2, де α_0, α_1, α_2, – коефіцієнти знаменника ПФ, $\beta_0 = 1$, β_1 – коефіцієнти чисельника ПФ, K_P – коефіцієнт пропорційної частини РР, T_I – постійна часу інтегральної частини РР.

Таблиця 1 – Параметри САУ ПНТ

Об'єкт	РР	α_0	α_1	α_2	β_1, с	K_P	T_I, с
ПНТ3	RN50S01	0,487	0,757	0,55	290	1,5	25
ПНТ3	RN50S02	0,515	0,935	0,81	933	2,0	25
ПНТ4	RN41S01	0,166	0,379	0,89	297	1,5	15
ПНТ4	RN42S01	0,433	0,620	0,43	259	1,5	15

Таблиця 2 – Параметри САУ ПВТ

Об'єкт	РР	α_0	α_1	K_P	T_I, с
ПВД7А	RN11S02	0,5955	17,0151	0,9	20
ПВД7Б	RN12S02	0,0778	26,7629	1,0	30
ПВД6А	RN21S06	0,7193	26,2536	1,0	22
ПВД6Б	RN22S06	0,3633	10,6514	0,8	20

Визначені змінні параметри задачі оптимізації $x_1 = K_P$ і $x_2 = K_P/T_I$, а також прямі показники якості (ППЯ) САУ: σ – перерегулювання, ζ – розмах коливань, λ – показник затухання коливань, τ – час регулювання. Усі ППЯ мінімізувалися. Початкові та оптимальні значення параметрів і критеріїв САУ підігрівачів представлено в табл. 3 – 6.

Таблиця 3 – Початкові значення параметрів і критеріїв САУ ПНТ

РР	x_1	x_2	T_I, с	σ	ζ	λ	τ, с
RN50S01	1,5	0,06	25	0,487	0,757	0,55	290
RN50S02	2,0	0,08	25	0,515	0,935	0,81	933
RN41S01	1,5	0,10	15	0,166	0,379	0,89	297
RN42S01	1,5	0,10	15	0,433	0,620	0,43	259

Таблиця 4 – Оптимальні значення параметрів і критеріїв САУ ПНТ

РР	x_1	x_2	T_I, с	σ	ζ	λ	τ, с
RN50S01	100	0,200	500	0,016	0,017	0	1,6
RN50S02	100	0,200	500	0,021	0,028	0	5,1
RN41S01	100	0,232	431	0,000	0,025	0	4,7
RN42S01	2,15	0,018	118	0,000	0,000	0	79,5

Таблиця 5 – Початкові значення параметрів і критеріїв САУ ПВТ

РР	x_1	x_2	T_I, с	σ	ζ	λ	τ, с
RN11S02	0,9	0,045	20	0,026	0,000	0,000	37
RN12S02	1,0	0,030	30	0,238	0,265	0,113	124
RN21S06	1,0	0,046	22	0,047	0,112	0,000	45
RN22S06	0,8	0,040	20	0,036	0,305	0,000	27

Таблиця 6 – Оптимальні значення параметрів і критеріїв САУ ПВТ

РР	x_1	x_2	T_I, с	σ	ζ	λ	τ, с
RN11S02	100	3,50	28,5	0	0	0	0,51
RN12S02	100	0,30	344,0	0	0	0	0,80
RN21S06	99,7	2,70	36,5	0	0	0	0,79
RN22S06	100	30,09	32,4	0	0	0	0,32

За цими результатами можна зробити висновок, що оптимізація параметрів регуляторів САУ ПНТ і ПВТ дозволила істотно покращити ППЯ: час регулювання САУ суттєво зменшився, САУ ПНТ має незначне значення перерегулювання і показників коливань, а для ПВД оптимальні перехідні процеси монотонні.

Список літератури:

1. *Нікуліна О. М.* Розробка інформаційної технології оптимізації управління складними динамічними системами / *О. М. Нікуліна, В. П. Северин, Н. В. Коцюба* // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Системний аналіз, управління та інформаційні технології. – Харків: НТУ «ХПІ», 2020. – № 2 (4). – С. 63 – 69.

2. *Nikulina E. N.* Optimization of direct quality indexes of automatic control systems of steam generator productivity / *E. N. Nikulina, V. P. Severyn, N. V. Kotsiuba* // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Системний аналіз, управління та інформаційні технології. – Харків : НТУ «ХПІ», 2018. – № 21 (1297). – С. 8 – 13.

УДК 004.415.2

ПЛАТФОРМА KUBERNETES ІЗ ПІДТРИМКОЮ AZURE ARC

В.О. Бистрицький [1], *В.І. Панченко*[2]

[1] *магістрант кафедри Комп'ютерної інженерії та програмування, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *старший викладач кафедри Комп'ютерної інженерії та програмування, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

newtobreathe@gmail.com

Технологія Azure Arc повністю відповідає своїй назві: це різні продукти й ефективні варіанти інтеграції для керування ресурсами гібридної хмари на дата центрах або інших хмарах користувача [1].

Azure Arc складається з кількох продуктів: Сервери з підтримкою Azure Arc, які дають змогу централізовано керувати серверами з різних хмар і центрів обробки даних, а також межовими серверами; платформа Kubernetes із підтримкою Azure Arc, що забезпечує централізоване керування системою безпеки, варіанти інтеграції з Azure PaaS і розширення на користувацькому дистрибутиві Kubernetes; SQL-сервер із підтримкою Azure Arc, який виконує робочі навантаження SQL Server на серверах, підключених до Arc; служби даних із підтримкою Azure Arc, які дають змогу запускати служби даних локально, в інших хмарах або на межових серверах (наразі доступні лише SQL Managed Instance і PostgreSQL).

Платформа Kubernetes із підтримкою Azure Arc надає можливість керувати клієнтськими кластерами та робочими процесами Kubernetes за допомогою служб керування Azure, варіантів інтеграції PaaS, GitOps і системи дотримання стандартів. Платформу підтримки дистрибутивів можна підключити до різних дистрибутивів Kubernetes. В результаті роботи було підключено локально наданий кластер (Ansible + Kubeadm 1.22 в екземплярах Vagrant (VirtualBox)), Amazon Web Services EKS, Google Cloud Platform GKE та OpenShift (OKD). Також можна використати служби Docker Desktop Kubernetes для тестів.

При підключенні кластері є три моделі: пПовністю підключений (кластер і всі розширення мають постійно встановлений зв'язок з Azure), напівпідключений (підключення дійсне протягом 90 днів згідно з терміном дії відповідного сертифіката), відключений (агент не може підключитися до Azure). Процес підключення кластера – це однокомандна дія, навіть із включеною конфігурацією проксі або потребою керування поведінкою оновлення агентів.

Керування оновленням агентів – користувач може змінювати версію агента Arc та поведінку автоматичного оновлення. Ось приклад розгортання конкретної версії агента:

Розширення – основна функція платформи Kubernetes із підтримкою Azure Arc. Вони надають багато можливостей, зокрема різні варіанти інтеграції з Azure PaaS. Використовуються такі розширення: Azure Policies (рішення для систем дотримання стандартів і керування), Azure Monitor (увімкнення моніторингу, що складається з агентів моніторингу кластерів і робочої області інструмента «Аналітика журналів Azure»), Azure Defender (захист від загроз), стандартний драйвер Azure Key Vault CSI, OSM (Open Service Mesh), RBAC (перевірка авторизації та керування доступом за допомогою Azure AD), Azure App Services/Functions (розгортають програми Azure Function/Logic або службу програм на підключеному кластері. Основними компонентами є контролер, засіб масштабування (на основі KEDA), служба побудови та

обробник журналів), Event Grid (посередник подій на підключеному кластері Azure Arc), Машинне навчання (машинне навчання Azure на робочих процесах підключеного кластера), Cluster Connect (безпечний спосіб керувати кластером), API Management Gateway (самостійний шлюз керування Azure API на підключеному кластері), Azure Data Services (служби даних Azure (наприклад, керований екземпляр Azure SQL) у підключеному кластер).

Платформа Kubernetes з Azure Arc підтримують конфігурацію GitOps. Існує багато варіантів підключення до сховища та конфігурацій контролерів, наприклад, можна визначити інтервал синхронізації сховища, режим використання неоголошених ресурсів тощо. Можнп налаштувати кластер або проєкт рівня простору імен, а також налаштувати по кілька проєктів для кожного підключеного кластера.

На рис. 1 зображено можливий варіант використовувати GitOps для різних дистрибутивів Kubernetes:

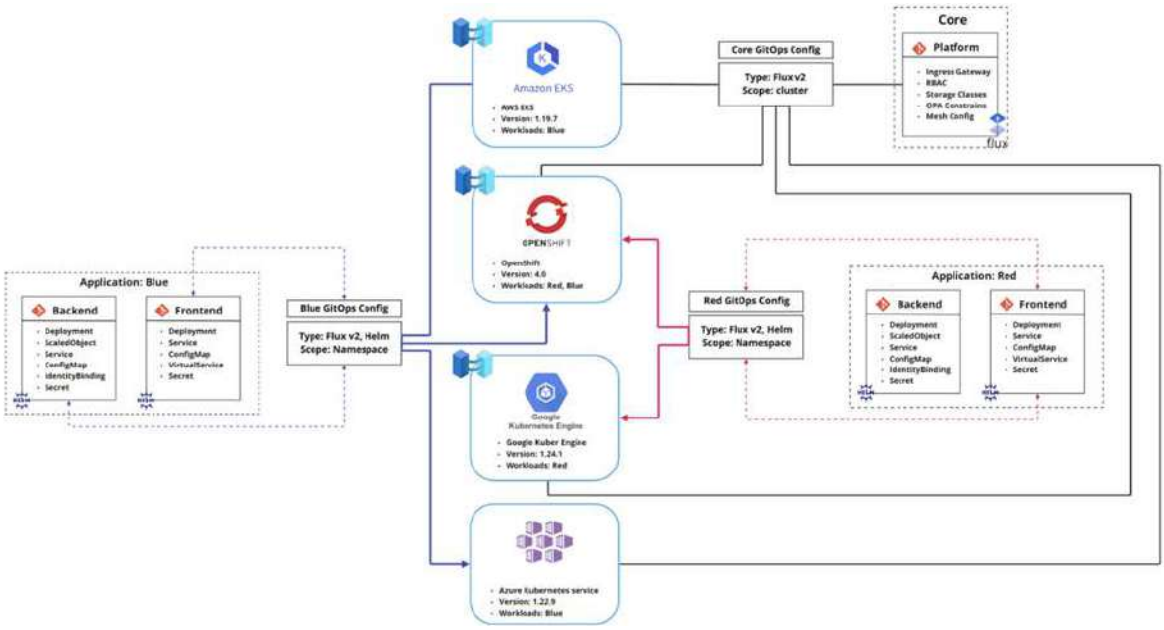


Рис. 1 – Використання GitOps для різних дистрибутивів Kubernetes

Платформа Kubernetes із підтримкою Azure Arc безумовно заслуговує на увагу. Хоч вона й не є першим гравцем на ринку рішень для керування гібридними хмарами, але це хороший продукт від команди Azure Arc, який і досі активно розвивається. Технологія пропонує безліч сценаріїв використання кластерів. Ще одна перевага – підтримка GitOps, а також можливість використовувати це рішення для керування конфігурацією платформи та розгортання програм. Крім того, служба Azure Monitoring має власну аудиторію та дає змогу збирати показники з декількох джерел. Azure Policies є чудовим інструментом для систем дотримання стандартів і керування, а також для машинного навчання. Але декілька розширень продукту доступні лише в підготовчій версії (зокрема Azure Policies, Azure App Services/Functions, Event Grid і API Management Gateway). І хоч функція керування безпекою Azure безкоштовна, саме рішення є платним.

Список літератури:

1. Azure Arc Kubernetes Service. When Is It Worth Using? By Vladyslav Bystrytskyi [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://career.softserveinc.com/en-us/stories/koly-varto-vykorystovuvaty-platformu-kubernetes-iz-pidtrymkoiu-azure-arc

УДК 004.4

ПОБУДОВА ЦИФРОВОЇ ПЛАТФОРМИ СОЦІАЛЬНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ НА ОСНОВІ ТОКЕНІВ

О.М. Іванюк[1], *Н.М. Пантєлєєва*[2]

[1] *студент кафедри управління, інформаційних технологій та права, ТВСП «Черкаське навчально-наукове відділення ЛНУ імені Івана Франка», Черкаси, Україна*

[2] *професор кафедри управління, інформаційних технологій та права, канд. техн. наук, доктор економ. наук, проф., ТВСП «Черкаське навчально-наукове відділення ЛНУ імені Івана Франка», Черкаси, Україна*

yogurtponchik22@gmail.com

Прийняття країнами світу стратегій побудови цифрової економіки та поширення процесів цифровізації передбачає, перш за все, прискорення економічного розвитку, соціальні питання (відповідні блага, які можна одержати) переважно вважаються слідством досягнення першого. Проте потенційні можливості цифрових технологій достатньо потужні, в тому числі для соціальної сфери. Прикладом цього є цифрова система соціального кредиту (рейтингу) в Китаї [1], що викликало запеклу дискусію і критику стосовно впровадження «цифрової диктатури». Водночас, варто зауважити, що сучасна державна політика стає все більш соціально-орієнтованою, але натомість вона очікує адекватного зворотного реагування з боку суспільства, кожен член якого робить особистий внесок в його добробут. Тому, впровадження цифрових платформ для формування доброчесної соціальної поведінки і соціальних відносин є актуальним.

Метою роботи є дослідження базових принципів побудови систем соціального кредиту і розробка моделі цифрової платформи соціальної доброчесності на основі токенів.

Система соціального кредиту (Social Credit System, SCS) – це інструмент цифровізації державного управління, який дозволяє здійснювати моніторинг соціальної активності громадян за умови добровільної їх участі, використовує алгоритми автоматичного факторного оцінювання та кредитний підхід для покращення індивідуальних життєвих характеристик особистості та суспільства в цілому. Ця система не позбавлена певних недоліків, що цілком можна вважати виправданим, враховуючи її інноваційність. До основних, на нашу думку, варто віднести таки принципи цієї системи: обгрунтованість, прозорість, справедливість, довіра, безпечність.

Огляд цифрових технологій, які сьогодні функціонально реалізуються в багатьох прикладних програмних застосунках і цифрових платформах, дозволяє виокремити найбільш інноваційно потужну технологію блокчейн [2], що стала основною для виникнення такого явища, як криптовалюта, а також токенів і процесу токенізації економіки. Популярність блокчейн технологій та NFT-токенів росте неймовірно швидко з низки різноманітних причин, головною з яких є забезпечення безпеки проведення операцій, що зараз є вкрай важливим. Відкриваються можливості створення унікальних токенів [3], підробка яких є просто неможливою та які успішно можна застосувати в системах соціального кредиту (рейтингу).

За результатами проведеного дослідження пропонуємо модель цифрової платформи «Доброчесність» – соціально-орієнтованої платформи, що передбачає накопичення населенням власного соціального капіталу через участь в екологічних і соціальних ініціативах з подальшим отриманням двох типів токенів (екологічних і соціальних) і можливістю їх монетизації (рис. 1).

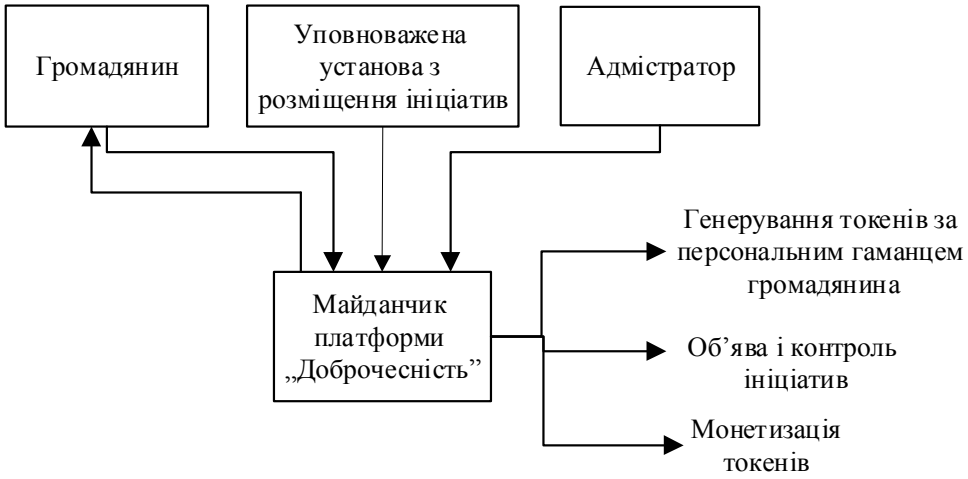


Рис. 1 – Структурна модель цифрової платформи «Доброчесність»

Ядром цифрової платформи «Доброчесність» є однойменний майданчик, де через уповноважену особу буде здійснюватися розміщення пропозицій (ініціатив) соціального та/або екологічного характеру від різних замовників.

Для початку роботи з платформою кожному громадянину необхідно пройти реєстрацію, яка може бути здійснена через аккаунт «ДІЯ» або ж цифрового підпису (ЕЦП), який працює за принципом унікального токену. Після завершення реєстрації він отримує унікальний пароль, що зберігатиметься на мобільному пристрої за принципом безготівкових розрахунків. Громадянин може переглянути всі доступні розміщені екологічні і соціальні ініціативи та взяти участь в їх виконанні, за результатами чого він одержить унікальні токени згідно порядку їх нарахування за кожну виконану ініціативу. На платформи такими є токени екологічності (ЕТ) і токени соціальної доброчесності (ТСД), що створюються за принципом токена-купона (жетона). Отримавши токени, кожен громадянин може здійснити їх переведення в Е-гривню за встановленим співвідношенням або на певні локальні бонуси, наприклад, знижки на проїзд в громадському транспорті, при купівлі продуктів, ліків тощо. Зауважимо, що пілотний проєкт Е-гривня у 2018-2019 роках реалізований під керівництвом НБУ, але в планах Мінцифри також є такий проєкт.

Отже, цифрова платформа «Доброчесність» може стати ще одним доповненням до веб-порталу «ДІЯ». Відмітимо, що для розвитку цифрової грамотності запущено національну онлайн-платформу «Дія.Цифрова освіта» [4], де за певними правилами будується загальний рейтинг її учасників. Вважаємо, що впровадження нових цифрових платформ, призначених для підвищення соціальної доброчесності громадян, сприятиме прискоренню процесів цифровізації і слугуватиме основою формуванню високо свідомого і відповідального суспільства.

Список літератури:

1. *Швед В. В.* Китайська система соціального кредиту: ключові особливості та можливість використання в Україні. / *В.В. Швед* // Вісник соціально-економічних досліджень: зб. наук. праць. – 2021. – No2 (77). – С. 41–53.

2. *Пантєлєєва Н. М.* Інноваційна технологія блокчейн у системі управління державними фінансами / *Н.М. Пантєлєєва* // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Економіка». – 2018. – Випуск 1 (51). – С. 363-369.

3. NFT – лише імітація власності: факти та вигадки [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://psm7.com/uk/articles/nft-lish-imitaciya-sobstvennosti-fakty-i-vymysly.html – Назва з титул. екрану.

4. Дія.Цифрова освіта [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://osvita.diia.gov.ua/ – Назва з титул. екрану.

УДК 004

ПОРІВНЯННЯ АЛГОРИТМІВ ЗБІЛЬШЕННЯ РОЗМІРУ РАСТРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ

***Д.О. Голуб*[1]**, *В.О. Колбасін*[2]

[1] *магістрант кафедри КН-М621, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри САІТ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
Dmytro.Holub@cs.khpi.edu.ua

Збільшення розмірів растрових зображень є одним з базових алгоритмів, що доволі часто використовується при роботі з цифровими зображеннями. Зокрема він використовується в поліграфії при друку зображень на носіях великих розмірів, в відео- та кіноіндустрії коли треба показати відео на пристрої зі збільшеною роздільною здатністю (старе кіно на 4К дисплеї). Також алгоритми збільшення розміру з обережністю, але використовуються в застосуваннях технічного зору.

Класичні алгоритми збільшення розмірів растрових зображень дозволяють якісно виконувати збільшення зображення не більш ніж 2-4 рази, далі артефакти збільшення становляться помітними, а зображення – неприйнятним до використання. Для вирішення цієї проблеми було створено алгоритми збільшення роздільної здатності на основі використання методів машинного навчання (Super-resolution). Зазвичай це алгоритми, які використовують наперед навчені згорткові нейронні мережі, які реконструюють деталі зображення на основі набору зображень з навчальної вибірки. Завдяки тому, що при навчанні нейронної мережі були використані різні зображення та тому що мережи різних конфігурацій можуть по різному визначити контекст результати збільшення зображення буде залежати від того, який алгоритм було використано.

В роботі порівнюються результати збільшення зображень з використанням алгоритмів SRCNN[1], FSRCNN[2] та SRSI [3]. Вихідні зображення було зменшено в 2 та 4 рази, а потім результуючі зображення було збільшено до вихідного розміру за допомогою відповідного алгоритму. Після чого за допомогою показника PSNR (пікове співвідношення сигналу до шуму) було порівняно рівень спотворення зображень для набору тестових зображень. Результати наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Показник PSNR збільшення зменшених зображень з тестового набору

Алгоритм	Бікубічна інтерполяція	SRCNN	FSRCNN	SRSI
Збільшення в 2 рази	31.2	33.2	33.7	35.2
Збільшення в 4 рази	26.8	28	28.3	30.9

Таким чином за метрикою PSNR алгоритми Super-resolution дають кращі результати, але потрібно подальше дослідження щодо впливу артефактів збільшення на візуальне сприйняття результуючих зображень.

Список літератури:

1. Dong C., *Loy C.C., He K., Tang X.*, Image Super-Resolution Using Deep Convolutional Networks. // IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence. – 2016. – vol. 38, no. 2. – С. 295-307.

2. *Dong C., Loy C.C., Tang X.* Accelerating the Super-Resolution Convolutional Neural Network. // Springer, ECCV 2016. Lecture Notes in Computer Science. – 2016. – vol. 9906.

3. *Glasner D., Bagon S., Irani M.*, Super-resolution from a single image. // IEEE 12th International Conference on Computer Vision. – 2009. – С. 349-356.

УДК 004.056

ПРИКЛАД СЦЕНАРНОГО ПІДХОДУ ДО ОЦІНКИ РИЗИКІВ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ

***Н.М. Слюсар*[1]**, *А.В. Снігуров*[2]

[1] *магістрант кафедри інфокомунікаційної інженерії ім. В.В. Поповського, ХНУРЕ, Харків, Україна*

[2] *доцент кафедри інфокомунікаційної інженерії ім.В.В. Поповського, канд. техн. наук, ХНУРЕ, Харків, Україна*

arkadii.snihurov@nure.ua

Сучасні системи електронного документообігу (СЕД) – це організаційно-технічні системи, в склад яких входять як різні технічні підсистеми – сервери (сервер додатків, сервер баз даних, web-сервер тощо), робочі місця адміністратора та користувачів, які поєднані в локальну мережу, а також персонал організації, яка експлуатує СЕД. При побудові системи захисту СЕД від інформаційних (кібер) атак одним з найважливіших процесів є оцінка ризику інформаційної безпеки (ІБ). Результат оцінки ризиків ІБ це прогноз потенційних проблем, потенційних втрат організації внаслідок реалізації загроз ІБ. На підставі оцінки ризиків ІБ будується система захисту, обираються організаційно-технічні заходи, за рахунок яких має бути побудована система захисту визначеної якості.

На даний час існує багато різних методик оцінки ризику ІБ, як-то CRAMM (CCTA Risk Analysis and Management Method), VAR (Value at Risk), COBRA (Consultative Objective and Bi-Functional Risk Analysis), Risk Assessment Tool, Mehati, MAGERIT (Methodology for Information Systems Risk Analysis and Management), RiskWatch, FRAP (Facilitated Risk Analysis Process), OCTAVE (Operationally Critical Threat, Asset, and Vulnerability Evaluation) та інші. В кожній методиці свій підхід, свої особливості оцінки ризику ІБ.

Одним з підходів є сценарний підхід до оцінки ризику ІБ, при якому формується перелік потенційних сценаріїв реалізації загроз ІБ, йде оцінка ймовірності реалізації кожного сценарію, кожної ризикової ситуації на підставі моделі загроз та моделі порушника, переліку вразливостей СЕД, бізнес-процесів організації, переліку критичних активів організації. В даній моделі формується ймовірність реалізації кожного сценарію кожним типом порушника відповідно до його потенціалу, формується матриця ймовірності атаки конкретної організації кожним з типів порушників, яка враховує їх наміри. Для кожного сценарію визначається рівень вразливості, який пропонується розраховувати на підставі методичного апарату стандарту Національного інституту стандартів і технологій США Common Vulnerability Scoring System (CVSS) v3.1 [1].

Розглянемо приклад розрахунку рівня ризику відповідно сценарного підходу. Розглянемо спрощену ситуацію, коли є організація, яка експлуатує СЕД і має бути захищена, є потенційний порушник, наприклад, комерційна організація – конкурент. На підставі аналізу ситуації було прийнято рішення, що порушник може реалізувати 2 сценарії атаки на нашу організацію - атака на протокол RDP та атака через витік інформації через побічні електромагнітні випромінювання та наводки (ПЕМВН).

Протокол RDP (Remote Desktop Protocol) створений для організації віддаленого доступу до інформаційної системи. Основним методом злому при RDP-атаці був метод підбору паролів. Протягом травня-серпня 2021 року фахівці ESET виявили 55 мільярдів нових RDP- атак методом підбору паролів (+104% порівняно з першими 4 місяцями року) [2].

Можна виділити кілька причин наявності даної проблеми, до яких відносяться суто технічні вразливості, які виявляються виробниками програмного забезпечення та інформаційних систем, і ліквідовуються шляхом завантаження оновлень операційних систем і програмного забезпечення, а також організаційні вразливості, які залежать від відбору та навченості персоналу компанії, реалізації політик інформаційної безпеки. Для реалізації даної атаки використовуються вразливості: CVE-2019-0708 (критична) підключення до віддалених робочих столів за протоколом RDP, CVE-2020-0609 та CVE-2020-0610 (критичні) - вразливості клієнта віддаленого робочого столу та RDP Gateway Server дозволяють виконувати віддалене виконання коду, CVE-2020-0611 (критична) - вразливість віддаленого виконання коду, яка існує в Windows Remote Desktop Client, відсутність належного контролю відділеного комп'ютера, слабкий парольний захист, відсутність механізмів двофакторної аутентифікації при вході в операційну систему, відсутність ефективних механізмів захисту від шкідливого коду тощо. Проведемо оцінку даної вразливості з використанням методики CVSSv3.1 та онлайн калькулятора. Результати оцінки рівня вразливості по базовим метрикам - 8,3. Вектор атаки - CVSS:3.1/AV:N/AC:H/PR:N/UI:R/S:C/C:H/I:H/A:H.

Оцінка рівня вразливості для атаки на конфіденційність інформації через витік інформації через ПЕМВН. Небезпека даного каналу витоку інформації для СЕД полягає в тому, що інформативні побічні електромагнітні випромінювання виникають при введенні даних з клавіатури, виведення інформації на монітор, запису інформації на магнітні запам'ятовуючі пристрої, зчитування інформації з магнітних запам'ятовуючих пристроїв, передачі даних в каналах зв'язку, виведення даних на периферійні пристрої друку - принтери, плоттери; запис даних зі сканерів на магнітний носій та інше. Тобто даний канал витоку інформації виникає при управлінні СЕД з робочого місця адміністратора, при функціонування робочих місць користувачів, при пересиланні електронних документів в системі. Оцінка рівня вразливості СЕД для даної атаки з використанням онлайн калькулятора CVSS v3.1 по базовим метрикам – 4.1. Вектор атаки - CVSS:3.1/AV:L/AC:H/PR:H/UI:N/S:U/C:H/I:N/A:N.

Якщо при експертній оцінці, наприклад, прийняте рішення, що ймовірність реалізації порушником сценарію RDP атаки – 0,7, а атаки через ПЕМВН – 0,3. Тоді ризик інформаційної безпеки може бути розрахований з формули:

$$R = 0{,}7 \cdot \frac{8{,}3}{10} + 0{,}3 \cdot \frac{4{,}1}{10}. \qquad (1)$$

В результаті розрахунку ризик інформаційної безпеки дорівнює 0,704. Поділ результатів розрахунку рівня вразливості на 10 необхідний, щоб привести шкалу методики CVSS в шкалу [0,1].

Таким чином даний підхід практично може бути застосований, використовує як експертну оцінку, так і використання онлайн калькулятора, та дозволяє отримати прийнятні за точністю результати.

Список літератури:

1. *Снігуров А.В., Сацюк Д. В.* Підхід до оцінки вразливостей до інформаційних атак систем електронного документообігу з використанням методики CVSSv3 / *А.В.Снігуров, Д.В. Сацюк* // Інформатика, управління та штучний інтелект. Тези восьмої міжнародної науково-технічної конференції. Харків: НТУ "ХПІ". - 2021. - С. 127.

2. Рейтинг Интернет-угроз: наиболее активные вредоносные программы в мае-августе 2021 [Електрон. ресурс] // ESET. – 30.09.2021. – Режим доступу: https://eset.ua/ru/news/view/912/reyting-internet-ugroz-naiboleye-aktivnyye-vredonosnyye-programmy-v-maye-avguste-2021. – Назва з титул. екрану.

УДК 004.912

ПРОБЛЕМИ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ТЕКСТОВИХ МІТОК В МОДЕЛЯХ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ

***В.Д. Шевелєв*[1]*, А.М. Копп*[2]**

[1] *магістрант кафедри ІСТ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри ПІІТУ, Ph.D., НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
vadym.sheveliev@cs.khpi.edu.ua

Зараз багато компаній документують свої бізнес-процеси за допомоги концептуальних моделей. Ці моделі забезпечують основу для діяльності, пов'язаної з життєвим циклом управління бізнес-процесами, наприклад, аналізу процесу, перепроектування процесу, оцінювання процесу. Багато ініціатив щодо моделювання цих процесів призвели до сотень моделей, створених проектувальниками з різним досвідом. Однією з головних перешкод на шляху до більш ефективного використання цих моделей процесів є часто недостатнє забезпечення якості. Це спостереження закладає основу для визначення методів автоматичного аналізу, які можуть забезпечувати таку гарантію якості. В останні роки дослідження забезпечення якості моделей процесу та відповідних методів аналізу запропонували багато нових ідей. Метою цієї роботи є узагальнення деяких істотних внесків у цій галузі.

Дослідження концептуального моделювання часто розрізняють синтаксис, семантику та прагматику моделей бізнес-процесів з посиланням на семіотичну теорію. Ідея цього розрізнення полягає в тому, що базова ідея, кодифікована як концептуальна модель, спочатку має бути зрозумілою з точки зору її синтаксису читачем моделі, перш ніж семантику можна буде інтерпретувати. Тоді розуміння на семантичному рівні забезпечує основу для вжиття відповідних дій у прагматичний спосіб. Ця "семіотична драбина" (explanatory regress) має велике значення для моделювання бізнес-процесу як специфічної області концептуального моделювання та є важливим дослідницьким напрямом. Наслідком семіотичної точки зору на моделювання бізнес-процесів є те, що розуміння моделі бізнес-процесу читачем цієї моделі має розглядатися як центральна основа для розбору її якості. Оскільки відповідна прагматика, тобто дії, вжиті читачем моделі, визначає успішне просування по "семіотичній драбині", дослідження має визначити глибоке розуміння того, як можна досягти якості на кожній "сходинці" цієї "драбини". Емпірично вже було доведено, що жодним із трьох ступенів "семіотичної драбини" не можна нехтувати, і що всі кроки є однаково важливими для концептуального моделювання [1]. І хоча більшість досліджень з моделювання бізнес-процесів стосуються поглибленого аналізу синтаксису та семантики виконання моделей, вони нехтують текстовою семантикою та прагматичними аспектами. Через те, важливим напрямком для цього дослідження є доповнення синтаксичного аналізу розумінням семантики та прагматики моделі бізнес-процесу. Отже, пропонується зосередити увагу на текстових характеристиках моделі бізнес-процесу [2].

Емпіричне дослідження виявило, що моделі бізнес-процесів на практиці не завжди відповідають умовам іменування дій, таким як стиль "дієслово-об'єкт". Існує три загальні класи стилів найменування цих дій. По-перше, стиль "дієслово-об'єкт" визначає мітку діяльності як дієслово, за яким слідує відповідний бізнес-об'єкт. По-друге, існують різні способи визначення діяльності за допомогою міток "дія-іменник". Для такої мітки дія формулюється не як дієслово, а скоріше як герундій або істотне дієслово. Існує також третя категорія міток діяльності, у яких відсутні посилання на дію [3].

Після визначення цих категорій слід зазначити, що стиль маркування є фактором із характеристиками, які значно відрізняються від структурних показників. У той час, як ті показники можна виміряти за метричною шкалою, стилі маркування можна розрізняти лише номінально. Це означає, що в найпростішому випадку вхідну змінну можна визначити у двійковому вигляді, розрізняючи використання стилю "дієслово-об'єкт" від використання іншого стилю. З точки зору визначення параметрів якості, це полегшує завдання: у той час як метрики вимагають порогу, щоб розрізняти "хороші" та "погані" моделі, стилі маркування можна прямо порівнювати, щоб визначити, чи вони є кращими чи гіршими [3].

Незважаючи на те, що використання стилю маркування добре висвітлено в літературі, все ще існують різні проблеми, власне коли справа доходить термінології. З точки зору якості, терміни повинні мати чітке значення. Це означає, що при моделюванні бізнес-процесу слід уникати синонімів і омонімів. Ця проблема визнається в різних документах, однак належне рішення для автоматичного забезпечення якості відсутнє.

Загальна ідея рефакторингу була сформульована для програмного забезпечення і визначається як "зміни до програмної системи, які не впливають на зовнішню поведінку коду, але покращують його внутрішню структуру". Для моделей бізнес-процесів під час рефакторингу часто враховується поняття еквівалентності трасування або одне з понять бісимуляції. В подальшому необхідно підсумувати роботу над рефакторингом текстових міток у моделях бізнес-процесів.

Експерименти та передові практики галузі свідчать про надання переваги стилю "дієслово-об'єкт" для текстових міток. Проблема в цьому підході полягає в тому, щоб досягти точного аналізу різних стилів маркування, щоб їх можна було трансформувати в стиль "дієслово-об'єкт". Точний аналіз англійської мови є складним з двох причин. По-перше, багато іменників в англійській мові утворюються від дієслова таким чином, що іменник морфологічно еквівалентний дієслову. По-друге, текстові мітки дій у моделі бізнес-процесу зазвичай не охоплюють повної граматично правильної структури речення. Тому було виявлено труднощі з використанням стандартних засобів обробки природної мови. У підході, про який йдеться в одному з досліджень, використовується різного рода контекстна інформація для зіставлення кожної мітки з її правильним стилем маркуванням [4]. Після того, як стиль маркування відомий, такі інструменти, як WordNet, можна використовувати для пошуку дієслова, що відповідає дії, яка була сформульована у вигляді іменника. Було доведено, що цей підхід точно працює для трьох різних колекцій моделювання, що загалом містять понад 10 000 текстових міток [4].

Також одним з напрямків майбутнього дослідження є те, як ці методи рефакторингу можна визначити таким чином, щоб вони не залежали від багатого набору інструментів обробки природної мови, доступних для англійської. Альтернативою може бути пряма робота з анотованими корпусами. Крім того, у зв'язку з термінологічною проблемою, визначеною вище, досі не зрозуміло, як проблеми синонімів та омонімів можуть бути автоматично виправлені.

Список літератури:

1. *Lindland, O., Sindre, G., Sølvberg, A.* Understanding quality in conceptual modeling // IEEE Software. – 1994. – №11(2) – С. 42–49

2. *Krogstie, J., Sindre, G., Jørgensen, H.* Process Models Representing Knowledge for Action: Revised Quality Framework // European Journal of Inf. Syst. – 2006. – №15(1) – С. 91-102

3. *Mendling, J., Reijers, H.A., Recker, J.* Activity Labeling in Process Modeling: Empirical Insights and Recommendations // Information Systems. – 2010. – №35(4) – С. 467–482

4. *Leopold, H., Smirnov, S., Mendling, J.* On the refactoring of activity labels in business process models // Information Systems. – 2012. – №37(5) – С. 443–459

УДК 004.89:510.635

ПРОБЛЕМИ ТА ЗАДАЧІ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБЛІКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТОРГОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

***К.В. Яковлева*[1]**, *І.В. Лютенко*[2]

[1] *магістрант кафедри ПІІТУ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри ПІІТУ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
Kateryna.Yakovleva@cs.khpi.edu.ua

Проблеми обліку виробничих запасів сучасних умовах господарювання підприємства набувають особливої актуальності і в зв'язку з потребою швидкої і достовірної інформації для прийняття обґрунтованих управлінських рішень [1].

Процес відображення виробничих запасів в обліку, який складався роками, не задовольняє інформацією управлінський персонал. Тому сьогодні важливим є вирішення питання пристосування сучасної системи обліку виробничих запасів[2].

Аналізуючи останні публікації вітчизняних авторів можно звернути увагу на те, що більшість розглядає інформаційні технології, як засіб підвищення ефективності менеджменту та управління під час виробництва та збуту харчової продукції. Такий підхід відображено в роботах вітчизняних дослідників зокрема, Є. Сусь, О. Алтухова, О. Амоші, В. Бойка, З. Варналія, В. Гейця, В. Гончарова, О. Гордєєва, Т. Мостенської, Б. Пасхавера, М. Сичевського, Л. Федулової, Л. Шинкарук, М. Якубовського.

Розробка й упровадження сучасних підходів до управління ресурсами підприємств відбувається в умовах прискорення науковотехнічного прогресу і постійного загострення конкуренції, що відчутно лімітують тривалість конкурентних переваг, забезпечених володінням унікальними ресурсами. Прагнення подолати або знизити вплив динамічного зовнішнього середовища стимулює пошук нових ресурсів та можливостей забезпечення їх ефективного використання на іншій, більш прогресивній технологічній і управлінській основі [3].

Вирішення цих завдань вимагає широкого застосування інноваційних стратегій, створення ефективних систем інформаційного забезпечення, глибокої інтеграції інформаційних технологій у реальну діяльність підприємств.

Для цього була проаналізована система управління на підприємстві, яка охоплює три компоненти:

1) визначення напряму досягнення конкурентоспроможності на ринку;
2) постійне удосконалення процесу створення доданої вартості;
3) орієнтація на стабільність та формування джерел стійкої доданої вартості.

За рахунок аналізу аналогів інформаційної системи були виявлені необхідні функціональності системи, пропускні спроможності системи, час реакції системи на запит, безвідмовна роботи та необхідний рівень безпеки.

На основі попереднього пункту були визначені наступні характеристики для кожного компонента: функціональні можливості, включаючи характеристики продуктивності та середовища функціонування компонента, зовнішні інтерфейси, вимоги до використовуваних даних та користувальницької документації, вимоги до експлуатації і супроводу у системі торгового підприємства.

У роботі була спроектована діаграма класів, де основними об'єктно-орієнтованими блоками є сутності. Основною сутністю в системі є товар, а на основі замовлень на придбання товару має формуватися накладна. У зв'язку з тим, що накладна по суті створюється на основі інформації про замовлення, воно була з'єднана з класом замовлення за допомогою композиційного зв'язку. Тому що саме об'єкти-

частини цих класів не можуть існувати один без одного. Примітно, що на діаграмі представлені чотири класи зі стереотипом перерахування.

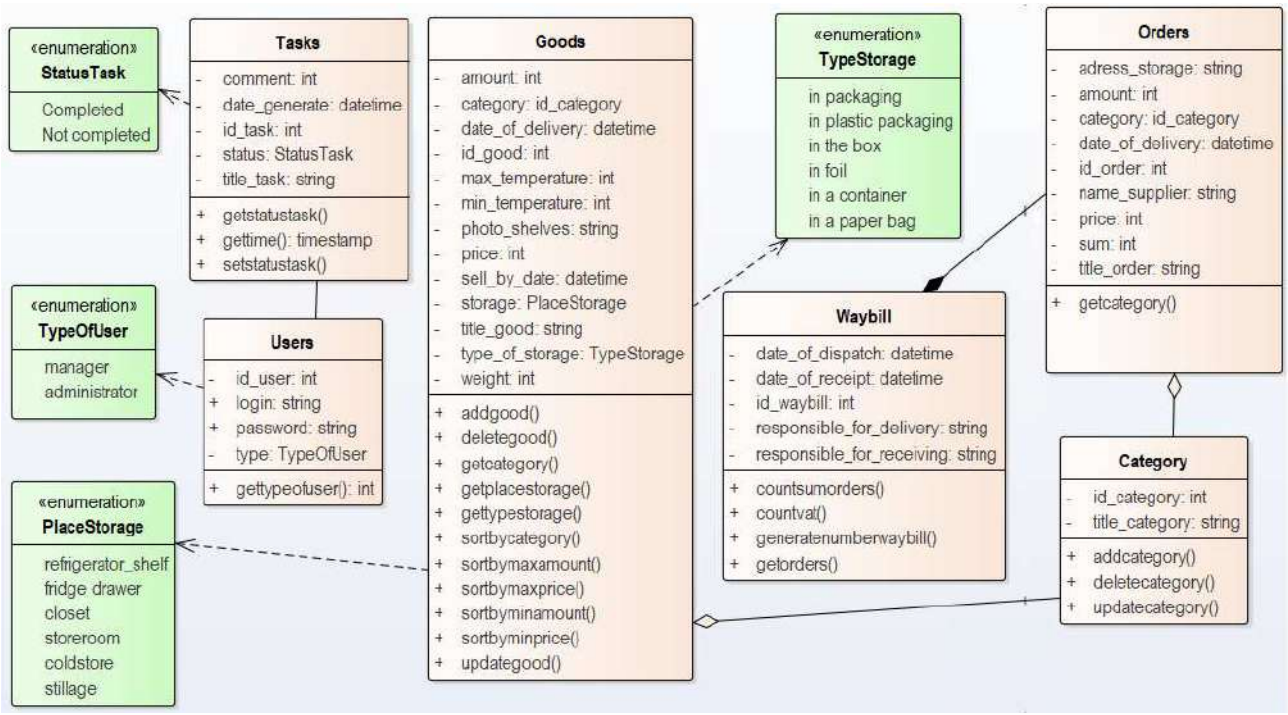


Рис. 1 – Діаграма класів для системи обліку торгового підприємства

На етапі реалізації здійснили створення системи, встановили необхідні технічні засоби, розробили експлуатаційну документацію.

Враховуючи переваги та недоліки засобів розробки ПЗ для розробки обран сервер Open Server та база даних у форматы MySQL 8.0. Кросплатформеним середовищем розробки є PHP Storm. Для автентифікації, маршрутизації, сесії, кешування, був використаний PHP-фреймворк Laravel. Кодування UTF-8 використовувалось для обміну даними. Вся зовнішня частина програми була реалізована за допомогою JSP та HTML.

Після завершення розробки окремого модуля системи виконували тести для виявлення відмов модуля, перевіряли відповідність модуля специфікації.

Результати роботи можуть бути використані для покращення процесу маніпулювання даними про товари торгового підприємства, збільшення ефективності працівників, і тим самим покращити коефіцієнт корисної дії співробітників торгового підприємства. Отже, автоматизація обліку запасів, зокрема, значно полегшує облікові процедури, складання фінансової звітності підприємства, а також сприяє оптимальності та об'єктивності отриманих показників.

Список літератури:

1. *Муравський, В.* Вплив глобальних технологічних тенденцій на організацію обліку/ *Володимир Муравський//* Вісник Тернопільського національного економічного університету. – 2017. – Вип. 4. – С. 138-148.

2. *Муравський В. В.* Селекція та облік програмного забезпечення для автоматизації діяльності торгівельних підприємств / *В.В. Муравський* // Вісник ЖДТУ: Економічні науки. — 2010. — 3(53).

3. *Новаківський*, І. І. Вплив процесів інформатизації на організаційну структуру підприємств / *І. І. Новаківський* // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – 2014. – № 425. – С. 285-286.

УДК 004.75

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ANDROID ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ДОСТУПНОСТІ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ

Р.О. Котко[1], *М.В. Гунбін*[2]

[1] *магістрант кафедри АУТС, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *К. т.н., доцент АУТС, НТУ "ХПІ", Україна*
Roman.Kotko@cit.khpi.edu.ua

Зараз в нашій країні багато IT-компаній займаються розробкою мобільного програмного забезпечення. Велику частину цього ринку становить програмне забезпечення для Android. Але зараз більшість додатків та віджетів створено із проблемами доступності, через які багато людей з різними вадами та відхиленнями не можуть ними частково або повністю користуватись, навіть зі сторонніми програмами, які мають в цьому їм допомагати. Минулого року в Україні налічувалося близько 2,7 мільйони інвалідів різних груп, зараз, на жаль ця цифра тільки зростає, кількість людей з різними типами вад через війну тільки збільшується. Але всі вони так само як і інші мають право безперешкодко користуватись мобільними пристроями, тому що без них важко уявити наше з вами сьогодення. Телефон став надійним помічником, через нього можна зробити простий дзвінок чи відправити повідомлення або замовити квитки на потяг чи сплатити за комуналку не виходячи з квартири. А різні додатки стали невід'ємною частиною будь-якого мобільного пристрою.

Тому зараз постає питання щодо того, щоб робити мобільні додатки доступнішими, аби ними могли користуватися всі люди без виключень.

У якості об'єкту розглянуто мобільний додаток на базі Android, який дозволяє розробникам ПО на реальних прикладах навчитись робити свої застосунки доступнішими для людей з різними вадами. Після аналізу наявних рекомендацій та правил щодо доступності в інтернеті, а саме WCAG, було обрано найкритичніші проблеми з доступністю мобільних додатків та створено їх приклади з детальними поясненнями та блоками коду проблемних елементів, так щоб користувач міг більш детально дослідити ці приклади та використовувати отримані знання в розробці мобільних додатків на базі Android в майбутньому.

Основною метою проєкту є дослідження наявних проблем з доступністю в сфері мобільних додатків та розробка застосунку зі зручним інтерфейсом, доступним дизайном та детальним описом типових помилок, які допускають розробники мобільних застосунків. Основну увагу зосереджено на аналізі правил та вказівок щодо мобільної доступності та створенні доступного дизайну додатку, а також на зручному алгоритмі роботи користувача з додатком. В результаті виконання роботи створено набір правил, яких слід дотримуватися при розробці будь-якого Android додатку, щоб ним могли користуватися якомога більше людей з різними типами вад.

Список літератури:

1. Making the Web Accessible. Strategies, standards, and supporting resources to help people make the Web more accessible to people with disabilities. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://www.w3.org/WAI/.

2. Developing for Accessibility. Google encourages developers and publishers to design and build products and applications with accessibility in mind. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://www.google.com/accessibility/for-developers/.

3. Accessibility standards. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://www.w3.org/standards/webdesign/accessibility.

УДК 004.9

ПРОГРАМНЕ ТА АЛГОРИТМІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИНАМІЧНОЇ МОДЕЛІ ПЛАНУВАННЯ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ПР ПЗ НА ОСНОВІ МОДЕЛІ CMMI

А.О. Лужна[1]

[1] магістрант кафедри ПІІТУ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

Незмінно при розробці продукту або сервісу завжди виникає питання якості [1]. Відповідно це питання буде переважним для компаній-розробників. Головним компонентом забезпечення якості являється саме процес розробки (ПР) програмного забезпечення (ПЗ), який виступає об'єктом дослідження. Покращення якості ПР програмного продукту (ПП) можна реалізувати через правильно організовані процеси життєвого циклу, за допомогою регулюючих стандартів, таких як International Organization for Standardization (ISO), Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), Capability Maturity Model Integration (CMMI) та інші.

Існує достатньо велика кількість наукових досліджень, призначених для аналізу та оцінки стану ПР ПЗ. Проте, присвячених саме оптимізації якості через розробку математичних моделей – дуже мала частина. Тому розглянута тема є досить актуальною на сьогоднішній день.

Виходячи з вище сказаного метою дослідження є покращення якості ПР ПЗ на основі розробки динамічної моделі на базі використання моделі зрілості CMMI [2], що виступає у ролі предмета дослідження.

При динамічній постановці стоїть задача визначення оптимального варіанту просування ПР ПЗ на деякому плановому періоді [0, T] до більш високого рівня якості, де T – тривалість розглянутого планового періоду [3]. Де якість характеризується альтернативними варіантами просування ПР ПЗ до більш високого рівня зрілості відповідно до моделі CMMI. Кожен альтернативний варіант покращення якості ПР ПЗ визначається двома узагальненими показниками:

– ступінь досягнення поставленої мети (цільовий профайл ПР ПЗ);

– ресурси необхідні для досягнення поставленої мети (фінансові ресурси і ресурси часу робітників IT-компанії).

У результаті, треба знайти оптимальне значення матриці $X=X^*$, що забезпечує максимальне значення адитивної функції корисності:

$$F(X) = \sum_{t=1}^{T} \Phi_t(X(t-1), X(t)), \qquad (1)$$

за таких умов:

1) змінні $\{x_{is}^{j}(t)\}$ набувають значень цілих чисел:

$$x_{is}^{j}(t) \in [0,3], j \in J_i^s, \quad s \in S,\ i \in I_k^l,\ l \in L_k, k \in K, t \in [0,T], \qquad (2)$$

де x – дискретна цілочисельна змінна,

j – практика,

t – момент часу,

s – мета,

i – фокусна область.

2) обмеження, які накладаються на ресурси:

$$\Sigma_l(t=1)^{\tau} \equiv [R^{-}_{l}t\ (X(t-1, X(t)) \le]\ \sum_l(t=0)^{\tau}(\tau-1) \equiv \square^{-}_{l}t\ = R_l(\tau-1), \tau \in [1,T], \qquad (4)$$

де R – фінансові ресурси.

3) накладання умов:

$$X(t-1) \le X(t), X(0) = \{\overline{x}_{is}^{j}\}, X(T) = \{\overline{x}_{is}^{j}\}, \; t \in [1, T]. \quad (5)$$

Для алгоритмізації динамічної моделі обрано метод послідовного аналізу варіантів (ПАВ). Опираючись на цей метод, двоє українські вчені Н. З. Шор і В. С. Михалевич розробили алгоритм «Київський віник». Втім використання алгоритму на дійсній інформації довело, що теперішні електронно-обчислювальні машини (ЕОМ) не виконують своє завдання, то воно є NP-складним.

Для візуалізації алгоритму на рис. 1 наведено його геометричну інтерпретацію.

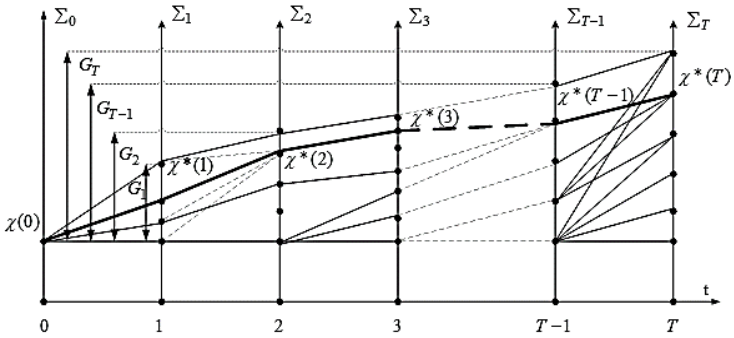


Рис. 1 – Алгоритм «Київський віник» у графічному вигляді

Відповідно до рис. 1 вводяться простори $\sum_0, \sum_1, \sum_2, \ldots, \sum_T$ змінних, а $\chi(0), \chi(1), \chi(2), \ldots, \chi(T)$ моделі. При ресурсному обмеженні, яке полягає на ці змінні, приймається, що області їх зміни визначають дискретні множини $G_0, G_1, G_2, \ldots, G_T$. З огляду на це виникає необхідність в удосконаленні алгоритму.

Метою вдосконалення приймається скорочення часу для розв'язання задачі, крім того формування та реалізація окремих оптимізаційних задач. Унаслідок виконання усіх кроків алгоритму постає задача для визначення ламаної, інакше кажучи «максимальної довжини», яка задовольняє умовам, що накладаються коли оптимальне значення матриці $X=X^*$ буде знайдено. А здобута ламана і являється рішенням динамічної задачі моделі середньострокового планування покращення якості процесу розробки програмного забезпечення на основі моделі CMMI.

Розробка програмного забезпечення для оптимізації якості процесу розробки фундаментується зважаючи на проблемні задачі у галузі при урахуванні вже наявних способів, моделей, методологій, які можуть остаточно чи частково вирішити деякі з них. Створення програмного продукту можна здійснити за допомогою таких мов програмування: C++, C# та Java. За вхідні дані для розв'язання завдання вважається початковий стан ПР ПЗ у вигляді значень низки перспектив окремих практик та фокусних областей, цільовий профайл за цими же параметрами на кінцевому підперіоді планування, а також обмеження фінансових та тимчасових джерел упродовж періоду планування, що аналізується.

Значення рівнів фокусних областей, практик і перспектив відповідно підперіодам планування являються підсумком розв'язання завдання.

Список літератури:

1. *Dooley J.* Software Development and Professional Practice / *J. Dooley* // Apress. – 2011. – С. 225.

2. CMMI: An Introduction to Capability Maturity Model Integration [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://www.bmc.com/blogs/cmmi-capability-maturity-model-integration/.

3. *Голоскокова А. О.* Динамічна модель планування покращення якості процесу розробки програмного забезпечення / *М. Д. Годлевський, Е. Є. Рубін* // НТУ «ХПІ». – 2015. – №58 – С. 3 – 6.

УДК 004.9

ПРОГРАМНЕ ТА АЛГОРИТМІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПЛАНУВАННЯ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ПР ПЗ НА ОСНОВІ МОДЕЛІ СММІ

О.М. Мальцева[1]

[1] магістрант кафедри ПІІТУ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

Розробляючи нове програмне забезпечення (ПЗ), користувачі порівнюють його з більш доступним програмним забезпеченням. Щоб виправдати позитивні очікування, необхідно точно оцінити якість процесу розробки програмного забезпечення(ПР ПЗ). Зараз галузь програмного забезпечення вважається одним із стовпів економічного зростання в багатьох країнах [1]. На даний момент висока якість вважається важливою складовою ПЗ. Управління проектами має певні обмеження: час, бюджет і якість роботи, які безпосередньо пов'язані. Будь-яке скорочення грошей або часу призведе до втрати якості, а покращення якості може бути досягнуто з додатковими коштами або терміном розробки.

Метою даної роботи є оптимальний план підвищення якості процесу розробки програмного забезпечення відповідно до завдання дослідження. Статичне завдання полягає в пошуку компромісу між ступенем досягнення цільового профайлу та необхідними ресурсами з урахуванням ресурсних обмежень на основі вихідного стану програмного забезпечення і цільового стану. Якість досягається шляхом почергового просування програмного забезпечення до вищих рівнів зрілості відповідно до моделі СММІ та використанням різних типів ресурсів для досягнення певної стратегії рівня зрілості. У теорії прийняття рішень кожний варіант покращення якості процесу розробки програмного забезпечення визначається трьома показниками, також відомими як критерії [2]:

- ступінь досягнення мети;
- ресурси, необхідні для досягнення цієї мети;
- час вирішення поставленої задачі.

У більшості випадків час не враховується при розгляді статичних постановок задач у теорії прийняття рішень. Якщо розглядати короткострокову перспективу, тобто поточний план, то такий підхід є правильним і єдиним варіантом для виконання завдання.

Розглядаються два типи ресурсів: фінансові витрати на просування практики в області фокусування до вищого рівня можливості та час, пов'язаний із придбанням інструментів, методів для виконання процесу.

Вигляд векторної цільової функції моделі задачі планування для підвищення якості процесу розробки ПЗ у статичному формулюванні задачі такий:

$$\Phi(\{x_{is}^{j}\},\ \{\lambda_{is}^{j}(v)\}) = \{W_1^l(\{x_{is}^{j}\}),\ W_2^l(\{\lambda_{is}^{j}(v)\}),\ W_3^l(\{\lambda_{is}^{j}(v)\}),\ l \in L\} \quad (1)$$

Змінні обмеження векторної цільової функції можна розділити на три групи:

1. Обмеження на змінні цільової функції моделі:

$$\overline{x}_{is}^{j} \le x_{is}^{j} \le \overline{x}_{is}^{j},\ x_{is}^{j} \in \{0,\ 1,\ 2,\ 3\}, \quad (2)$$

$$\sum_{v=\overline{x}_{is}^{j}}^{\overline{x}_{is}^{j}} \lambda_{is}^{j}(v) = 1,\ \lambda_{is}^{j}(v) \in \{0,\ 1\}. \quad (3)$$

2. Обмеження, що з'єднують дискретні змінні $\{x_{is}^{j}\}$ і булеві змінну $\{\lambda_{is}^{j}(v)\}$:

$$x_{is}^{j} = \sum_{v=\overline{x}_{is}^{j}}^{\overline{\overline{x}}_{is}^{j}} \left(v \cdot \lambda_{is}^{j}(v)\right). \tag{4}$$

де

$$j \in J_i^s,\ s \in S_i,\ i \in I_k^l,\ l \in L_k, k \in K. \tag{5}$$

3. Обмеження фінансових ресурсів:

$$\sum_{k \in K} \sum_{l \in L_k} \sum_{i \in I_k^l} R_{is}\left(\{\lambda_{is}^{j}(v)\}\right) \le R, \tag{6}$$

де R – фінансові ресурси виділені на першому підперіоді планування.

Багатокритеріальна оптимізаційна задача (1–6) може мати різні формулювання, тому, якщо розглядати умови, що накладаються на вагові коефіцієнти важливості, можуть бути різні рішення в залежності від поставлених цілей особи, що приймає рішення. Одним із методів планування розвитку складних систем є ковзне планування. Принцип цього підходу полягає в тому, що на першому етапі розробляється спрощена динамічна модель, яка дозволяє за заданими критеріями побудувати вірогідну траєкторію в просторі змінних моделі від переходу початкового стану системи до підсумковий стан періоду, який визначається ключовими показниками ефективності. Таким чином у кожному плановому підперіоді визначаються змінні моделі системи [3].

Алгоритм покращення ПР ПЗ на основі статичної задачі:

1 Виділити групу функції корисності (ФК) ступеня досягнення кінцевого стану і дві підгрупи другої ФК: фінансові витрати та ресурси часу.

2 Визначити вагові коефіцієнти важливості на основі експертних оцінок.

3 Розрахувати цільову функцію моделі задачі планування покращення якості ПР ПЗ при статичній задачі.

4 Визначити взаємні поступки щодо різних категорій моделі CMMI і двох груп ФК.

5 Визначити взаємні поступки між ступенем досягнення цільового стану та ресурсами.

6 Оптимізація узагальненої цільової функції та збір критеріїв.

Впровадження програмного забезпечення, яке виконує розрахунки статичної моделі для підвищення якості ПР програмного забезпечення на основі моделі CMMI, дозволить значно підвищити адекватність моделі у реальному процесі та коригувати план покращення зрілості в першому плановому підперіоді відповідно до обсягу виділених коштів. Програмне забезпечення може бути створено за допомогою таких мов програмування: C# або Java. Вхідною інформацією для вирішення поставленого завдання є початковий стан ПР ПЗ у вигляді значень на рівні точки зору пених практик та фокусних областей, цільовий стан за цими параметрами в підсумковий підперіод планування, фінансові та часові ресурси протягом планового періоду. Результатом розв’язання завдання є результат розрахунку найкращої стратегії покращення стану процесу розробки програмного забезпечення.

Список літератури:

1. The Advantages of CMMI [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.informit.com/articles/article.aspx?p=98146&seqNum=8.

2. *Петров К. Е.* Компараторна структурно-параметрична ідентифікація моделей скалярного багатофакторного оцінювання/*К. Е. Петров, В. В. Крючковський.* Херсон: Олді-плюс, 2009. – 294 с.

3. Синтез статичних моделей планування покращення якості процесу розробки програмного забезпечення / *М. Д. Годлевський, А. А. Голоскокова* // Східноєвропейський журнал передових технологій. – 2015. – № 3/2 (75). – С. 23-29.

УДК 004.4

РОЗРОБКА DATA-DRIVEN ПІДХОДУ ДЛЯ ПЕРЕДБАЧЕННЯ ФІЗИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

***Р.Р. Лавщенко*[1]**, *Г.І. Львов*[2]

[1] *аспірант кафедри «Динаміка та міцність машин», НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *професор кафедри «Динаміка та міцність машин», канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
ruslan.lavshchenko@infiz.khpi.edu.ua

У наші дні відомо про велику кількість металів та їх сплавів, що використовуються найрізноманітнішими способами: устаткування, промисловість, будівельні конструкції та інше. Велика кількість металів не лише розкриває безліч можливостей для їх потенційного застосування, але і ставить завдання організації інформації про них залежно від їх властивостей та способу застосування.

Класифікації металів займають великі об'єми інформації та не мають чіткого відображення, тому хорошим рішенням в даному випадку є нормалізація інформації в з допомогою реляційної бази даних, наприклад, MySQL. Використана база даних приведена до третьої нормальної форми і має 9 таблиць-сутностей для опису різноманітних властивостей матеріалів.

В роботі пропонується розробити веб-сайт, який буде функціонувати на основі бази даних та буде дозволяти отримати доступ до інформації о різних типах металів в зручному виді, виконати пошук металу по назві та підібрати схожі йому матеріали по хімічному складу.

На основі розробленого веб-сайту та його бази даних пропонується реалізувати інтерфейс для розробників (Developers API), який дозволяв би іншим розробникам та науковцям автоматизувати взаємодію з даними про метали, а також будувати свої рішення на основі цих даних.

Для виконання поставлених задач були використані мікрофреймворк Flask для мови програмування Python (серверна частина веб-сайту), бібліотека Twitter Bootstrap (клієнтська частина веб-сайту), фреймворк FastAPI для мови програмування Python (реалізація Developers API), а також рішення Amazon Web Services: Lambda (розгортання Developers API) та DynamoDB (допоміжна база даних типу ключ-значення для Developers API). Пошук інформації про матеріали та заповнення бази даних були виконані з використанням бібліотеки BeautifulSoup мови програмування Python.

Функція інтелектуального пошуку доступна для кожного матеріалу та дозволяє користувачам знайти найбільш наближені за хімічним складом метали до заданого. Розділ Data Visualization надає можливість отримати графічне відображення деяких залежностей між властивостями металів. Розділ Articles містить тематичні статті, які можуть бути прочитані усіма користувачами. Додатково для зареєстрованих користувачів доступна функція додавання и редагування своїх власних статей. Інтерфейс для розробників (Developers API) надає всі ті ж можливості, що і основний веб-сайт, але не має власного графічного представлення.

Список літератури:

1. *Kirk A.* Data visualisation: A handbook for data driven design/ *A. Kirk* // Sage. – 2016. – p. 368.

2. *Voron F.* Building Data Science Applications with FastAPI: Develop, manage, and deploy efficient machine learning applications with Python/ *F. Voron* // Packt Publishing. – 2021. – p. 426.

УДК 004.4

РОЗРОБКА WEB-ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ВЕДЕННЯ НОТАТОК В РЕЖИМІ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ

О.О.Павелко[1], *Н.М. Пантєлєєва*[2]

[1] *студент кафедри управління, інформаційних технологій та права, ТВСП «Черкаське навчально-наукове відділення ЛНУ імені Івана Франка», Черкаси, Україна*

[2] *професор кафедри управління, інформаційних технологій та права, канд. техн.наук, доктор економ. наук, проф., ТВСП «Черкаське навчально-наукове відділення ЛНУ імені Івана Франка», Черкаси, Україна*

ringoo791@gmail.com

Навіть у вік сучасних технологій будь-яка успішна людина не уявляє свого життя без блокнота, адже в ньому можна вести щоденні записи, фіксувати важливі події та зберігати потрібну інформацію в умовах постійного зростання інформаційного потоку. Отже, нотатки – це універсальний спосіб зберігання та фіксування інформації, який відповідно до високого рівня розвитку інформаційно-комунікаційних технологій вимагає простих, доступних і надійних сучасних систем організації та управління.

Метою роботи є аналіз сучасних програмних сервісів організації управління електронними нотатками та розробка архітектури web-застосунку для простого і зручного ведення нотаток в режимі реального часу, використовуючи сучасний інструментарій інженерії програмного забезпечення.

Сьогодні ринок програмного забезпечення достатньо чітко сегментований стосовно цільового призначення програмних застосунків і систем, де знайшли своє місце і системи нотаток. Такі системи можна систематизувати за критеріями: 1) тип нотаток (текст, списки, таблиці, зображення, файли), 2) платформи: macOS, Windows, Web, iOS, Android, iPadOS; 3) ціна – безкоштовно або за підпискою. Широкої популярності набули Microsoft OneNote, Google Keep та інші [1, 2, 3].

При проєктуванні web-застосунку будемо спиратися на принципи чистої архітектури, що дозволяє: дотримуватись “Enterprise business rules” – єдиної бізнес-логіки для всіх застосунків або бізнес-об’єктів: забезпечувати “Application business rules” – логіку застосунків через «сценарії застосування» управління потоками даних; результативно використовувати “Interface-adapters” – для конвертації форматів даних для подальшого використання; “Framework and drivers” – для забезпечення незалежності від зовнішнього програмного інструментарію (фреймворки, драйвери, інструменти, бази даних) [3]. Відповідно до цього маємо: на першому рівні – клас нотатки; на другому – створення, видалення, редагування нотаток; на третьому – контролери, робота з БД, робота з ідентифікацією та аутентифікацією користувачів; на четвертому – БД, клієнтський застосунок. За таким підходом архітектуру web-застосунку ведення нотатків надано на рис. 1, де ядро реалізує бізнес-логіку застосунку на двох підрівнях (сутності та інтерфейси; домен сервісів для реалізації інтерфейсу), наявні рівень інфраструктури та рівень інтерфейсу користувача. Для web-застосунку важливим є використання стороннього або розробка власного API (Application Programming Interface) – набору процедур, протоколів і інструментів взаємодії.

Рис. 1 – Структурна схема архітектури web-застосунку ведення нотатків

Сервіси в архітектурі web-застосунку ведення нотаток визначено на рис. 2. У застосунку передбачається реалізувати такі сервіси: сервіс бізнес-логіки основної сутності, що виконує операції створення, одержання, редагування і вилучення нотаток; сервіс управління файлами нотаток; сервіс збереження категорій нотаток за ієрархічною структурою; сервіс API для web-сервера або веб-браузера і можливо для мобільних застосунків; сервіс пошуку та сервіс для користувачів. Деякі сервіси будуть мати локальні бази даних.

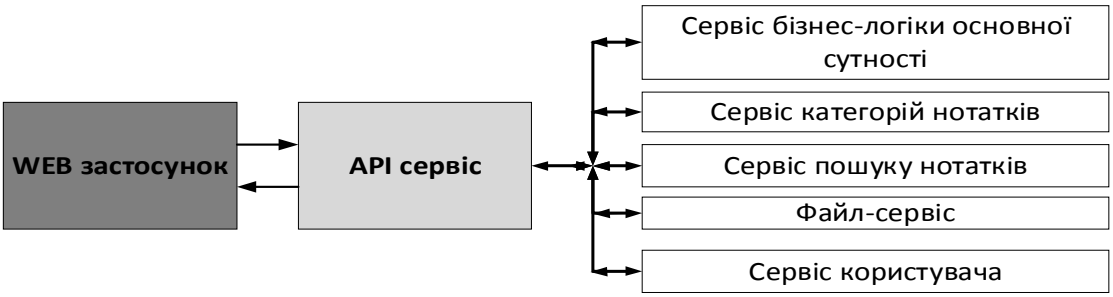


Рис. 2 – API сервіси в архітектурі web-застосунку ведення нотаток

Програмний інструментарій розробки буде включати Visual Studio, як середовище для розробки, мову програмування C# 10, платформу .Net, а саме ASP.NET 6.0, SQLite для збереження даних. Сервіс API передбачається реалізувати за архітектурою REST API, враховуючи поширене застосування для публічних API і переваги (простота, гнучкість, доступ до різних ресурсів без обмежень формату, висока продуктивність, надійність, масштабованість, можливість модифікації). Для тестування вважаємо за доцільно використати Swagger і Postman.

Таким чином, розробка web-застосунків ведення нотаток та API сервісів розширяє можливості користувачів ефективно організовувати і управляти власною життєвою активністю.

Список літератури:

1. Огляд 10 програм для ведення нотаток. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://3dnews.ru/1014032/obzor-10-programm-dlya-zametok. – Назва з титул. екрану.

2. Google Keep - що це таке і як ним користуватися? [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://impression.ua/google-keep-chto-eto-takoe-i-kak-im-polzovatsya/. – Назва з титул. екрану.

3. *Пантєлєєва Н. М.* Інтелектуальні технології для розвитку інноваційного потенціалу банківської системи / *Н.М. Пантєлєєва* // Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності. – 2012. – Том 2, Вип. 1. – С. 237-242.

4. Чиста архітектура. [Електрон. ресурс]. – https://habr.com. – Назва з титул. екрану.

УДК 004.051

РОЗРОБКА ВЕБ-ДОДАТКУ З ЕЛЕМЕНТАМИ РЕКОМЕНДАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

Ю.В Стрілець[1]

[1]магістрант кафедри ПІІТУ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

У сучасних умовах веб-орієнтовані системи є невід'ємною частиною кожного користувача. Продаж через інтернет сьогодні дуже важливий, тому що це зручно і купувати можна не виходячи з дому. Віртуальні ринкові майданчики надають користувачам детальну інформацію про товари, надаючи їм можливість порівнювати ціни від багатьох продавців [1]. Доповнюючи самостійний пошук (серед мільйонів найменувань різних товарів і послуг), на ресурсах інтернету починають з'являтися системи рекомендацій, які можуть точно передбачити, що зацікавить даного користувача.

Метою даної роботи є підвищення ефективності продажу товару шляхом створення веб-додатку з елементами рекомендаційних систем.

Об’єктом дослідження є веб-додаток з елементами рекомендаційної системи.

Предметом дослідження є програмне забезпечення для створення веб-додатків та рекомендаційні системи. Для реалізації поставленої мети роботи були поставлені наступні задачі:

- виконати огляд предметної області;
- дослідження основних технологій створення веб-додатків;
- дослідити основні підходи та методи реалізації рекомендаційних систем;
- розробити алгоритм вирішення даної задачі.

Для реалізації рекомендаційної системи було обрано метод колаборативної фільтрації. Колаборативна фільтрація на основі сусідства поділяється на два підтипи [2]:

1. На основі схожості користувачів(user-based);
2. На основі схожості елементів(item-based).

User-based базується на порівнянні схожості користувачів, які користуються веб-додатком між собою.

Item – based заснований на схожості порівнянні елементів.

Для цієї роботи було обрано User-based,який порівнює схожість користувачів між собою. Для обчислення користувачів був обраний алгоритм евклідової відстані [3].

Евклідова відстань – це геометрична відстань між двома точками у багато вимірному просторі, що обчислюється за допомогою теореми Піфагора (1).

$$r1(\mathrm{X1},\mathrm{X2}) = \sqrt{\sum_{k=1}^{m} \mathrm{X1}_k - X2_k}, \quad (1)$$

де *X1 (X2)* – користувачі, *k* – товар, *m* – кількість товарів у наявності, $\mathbf{X1}_k(X2_k)$ – оцінка першого (другого) користувача, *k* – об’єкта.

Так само можна застосовувати квадрат еквівалентної відстані для того, щоб встановити широкий діапазон ваг схожості (2).

$$r1(\mathrm{X1},\mathrm{X2}) = \sum_{k=1}^{m}(\mathrm{X1}_k - \overline{X2}_k), \quad (2)$$

де *X1 (X2)* – користувачі, *k* – товар, *m* – кількість товарів у наявності, $\mathbf{X1}_k(X2_k)$ – оцінка першого (другого) користувача, *k* – об’єкта.

Порядок роботи методу К-середніх, який було вибрано для кластеризації всіх користувачів у групі. Обчислення схожості інтересів, зроблені в попередніх процесах до декомпозиції, представлені як вхідні дані.

Виберіть початкові центри кластерів для К користувачів. Усі користувачі групуються навколо цих початкових центрів залежно від того, до якого центру вони ближче.

Далі йде перерахування центрів кластерів для більш точного групування. Це робиться до тих пір, поки внутрішньо кластерна відстань не перестане змінюватися, тобто поки не перестане змінюватися відстань від найдальшого користувача до центру кластера. Було розроблено алгоритм для складання списку подібності користувачів рис.1.

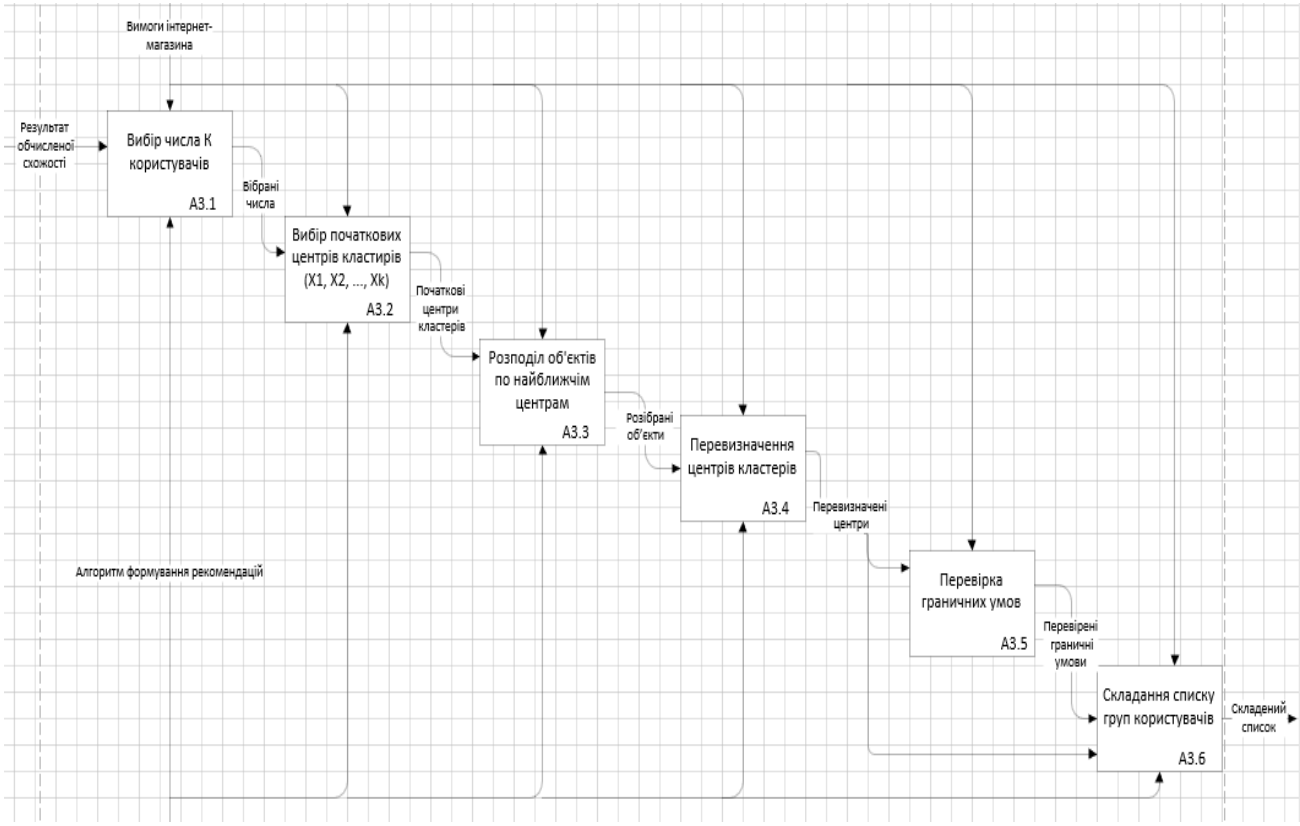


Рис 1 – Алгоритм складення списку схожості користувачів

Програмне забезпечення може бути створено за допомогою таких мов програмування: JavaScript, PHP. Окрім мов програмування потрібно буде використовувати: HTML для розмітки сайту, CSS для зовнішнього опису веб-додатку, PhpMyAbmin для зберігання існуючих та нових даних користувачів та MySQL для роботи з базами даних.

Список літератури:

1. Рекомендаційна система [Електрон. ресурс] – Режим доступу https://skillbox.ru/media/code/chto_takoe_rekomendatelnye_sistemy_i_kak_oni_rabotayut/ – рекомендаційні системи

2. Колаборативна фільтрація [Електрон. ресурс] – Режим доступу https://www.simbirsoft.com/blog/rekomendatelnye-sistemy-v-riteyle/– Колаборативна фільтрація .

3. Підходи до рекомендаційної системи [Електрон. ресурс] –Режим доступу https://habr.com/ru/company/prequel/blog /573880/ –Підходи до рекомендаційної системи.

УДК 621.642

РОЗРОБКА ДОДАТКА ДЛЯ ПАРАМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РІВНЯ РІДИНИ НА ПАРАМЕТРИ НАПРУЖЕНОГО СТАНУ РЕЗЕРВУАРІВ

І.О. Фалалєєв[1], *О.О. Водка*[2]

[1] *магістрант кафедри Динаміки та міцності машин, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *завідувач кафедри Динаміки та міцності машин, доцент, кандидат технічних наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

Illia.Falalieiev@infiz.khpi.edu.ua

Резервуари для зберігання, що містять органічні рідини, неорганічні рідини, випари, можна знайти в багатьох галузях промисловості. Галузі промисловості, де можна знайти резервуари для зберігання, це видобуток і перероблення нафти, нафтохімічне та хімічне виробництво, операції зі зберігання та транспортування, інші галузі, що споживають або виробляють рідини та пари.

Робота є актуальною в цей час, оскільки в усьому світі, переважно в сейсмічних зонах, відбуваються численні катастрофи, пов'язані з деградацією. Ці обставини завдають шкоди екосистемі та призводять до значних фінансових втрат. Тому важливо змоделювати резервуар для зберігання рідини, визначити його кількісні властивості та оцінити його стабільність у суворих умовах, таких як землетруси, урагани, цунамі, вибухи та інші.

Метою роботи було розробити додаток для параметричного моделювання, а також дослідити залежність рівня рідини та параметрів напруженого стану резервуарів.

Був проведений огляд джерел з обґрунтуванням проблем та розв'язання даної задачі. Створений додаток допомагає швидко та зручно створювати моделі для проведення подальшого аналізу. Додаток реалізований мовою програмування C# та містить SolidWorks API для побудови та роботи з 3-Д моделями. Було проведено дослідження резервуара об’ємом 100 м^3 на сейсмостійкість з різним наливом та різними рідинами.

Визначений вплив рівня наливу нафти на частоти 81-ї власної форми. Зі зменшенням наливу нафти частота конструкції зростає. Мінімальна частота дорівнює – 46.66 Гц, а максимальна – 95.57 Гц (рис. 1).

Отримані результати еквівалентних напружень та їх залежність від кількості рідини у резервуарі. Напруження зменшуються зі зменшенням кількості рідини в резервуарі. Вода порівняно з нафтою викликала найбільший відгук на сейсмічний спектр частот. Максимальні еквівалентні навантаження склали – 293.47, та мінімальні – 25.97 (рис. 2).

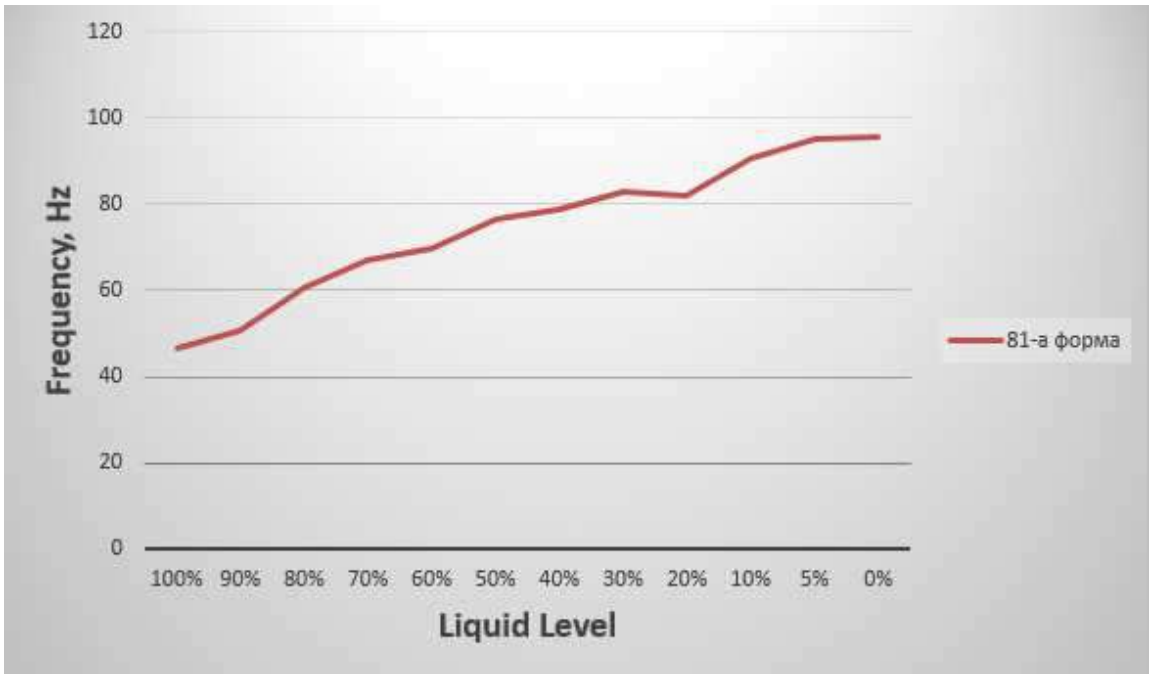


Рисунок 1 - Графік залежності частоти від рівня рідини

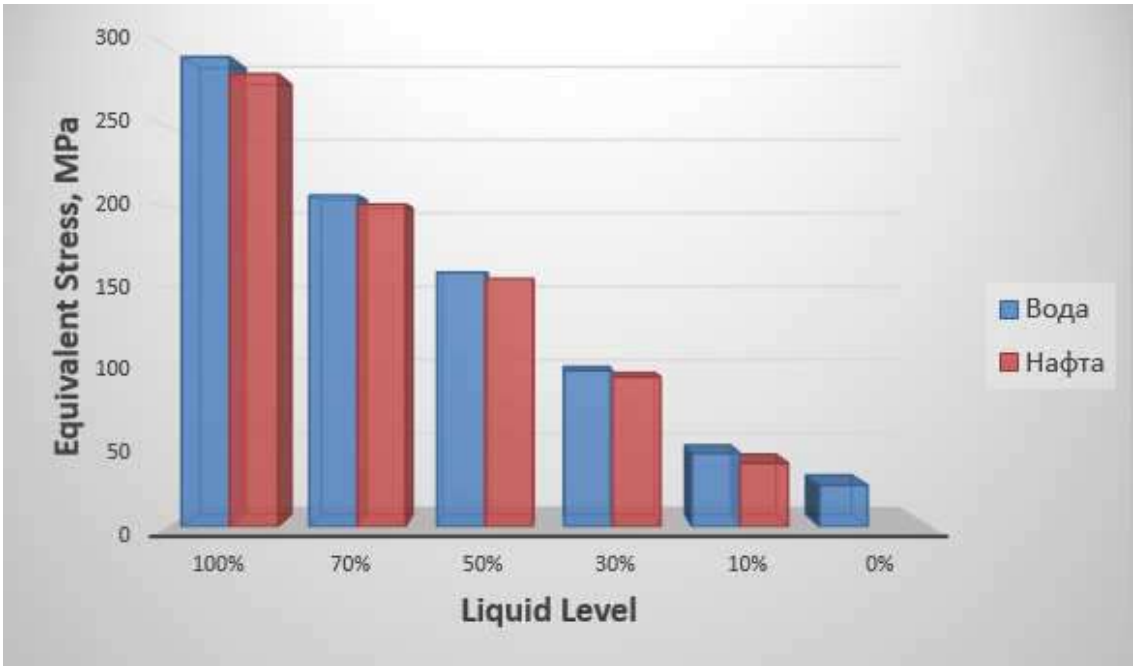


Рисунок 2 - Графік залежності еквівалентних напружень від рівня рідини

Резервуар об'ємом 100 м^3 відповідає усім експлуатаційним вимогам та пройшов всі дослідження не перевищивши межу плинності у 315 МПа. Мета роботи була досягнута та закріплена сформованим описом та результатами.

УДК 004

РОЗРОБКА ІНТЕРАКТИВНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ WEB-РЕСУРСУ

В.О. Бєліцька[1]

[1] Магістрант кафедри комп'ютерніх наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
valdyslava.bieliska@cs.khpi.edu.ua

Дана робота присвячена розробці системи управління сайтів, яка розширить охоплення потенційних клієнтів, і дасть можливість по-справжньому просто і зручно, без наявності спеціальних знань, займатися створенням і просуванням свого сайту. Щоб кожен користувач міг побудувати собі сайт без участі програміста, без покупки, настройки хостингу і домену, при цьому системою можна користуватися безкоштовно.

Мета роботи: Створення системи динамічного управління вмістом інтернет-ресурсу.

Огляд предметної галузі. Визначимо одне з важливих якостей сайтів створених професіоналами. Це не web-дизайн, не наявність складного програмного коду і навіть не швидкість завантаження сторінок сайту. Найважливіша властивість сайту – актуальність: наскільки правдива інформація, на скільки вона актуальна на поточний момент, наскільки точно вона відповідає цілям і задачам бізнесу. розробка системи динамічного управління вмістом інтернет-ресурсу сайту принесе користь замовникам і web-розробникам: розробник підвищує якість і швидкість розробки своїх додатків, а отже і їх фінансову значимість, крім того, надаючи замовнику можливість самому вносити зміни на сайт, він тим самим, знімає з себе ці завдання, так як за часту підтримка сайту справа не дуже прибуткове, але досить клопітка; замовник отримує зручний інструмент оперативного редагування свого сайту і незалежність від розробника.

Аналіз та дослідження процесу розробки веб-сайтів. При складанні ТЗ обов'язково потрібно пам'ятати про цілі створення сайту. Якщо яка-небудь функція сайту не сприяє досягненню поставлених цілей - необхідно від неї відмовитися.

Проектування інтерфейсу. Проектування інтерфейсу передбачає створення прототипу, який відображатиме функціонал проекту і розташування елементів. Так клієнт зможете побачити, що вийде в результаті і наскільки це відповідає очікуванням.

Дизайн. При розробці дизайну сайту потрібно врахувати безліч чинників. На сайті повинні бути правильно розставлені елементи управління, с урахуванням правил юзабіліті та інших технічних особливостей, необхідних для швидкої і якісної роботи ресурсу.

HTML верстка і програмна розробка. HTML верстка являє собою процес інтеграції текстового змісту, графіки і програмних компонентів у єдине ціле, тобто надання сторінкам остаточного вигляду.

Тестування і наповнення. Незважаючи на те, що тестування відбувається на кожній із стадій реалізації проекту, остаточне тестування необхідно.

Оптимізація сайту. Оптимізація сайту є важливим етапом перед розкруткою веб-сайту. Від оптимізації залежить, чи буде сторінки веб-сайту відображатися в пошуковій видачі.

Запуск сайту. Фінальний етап створення сайту, тепер проект запускається на основному домені, перевіряється працездатність сайту і системи його управління.

Огляд і вибір методів розробки системи динамічного управління вмістом інтернет-ресурсу. CMS можна умовно розділити на 2 види - комерційні і некомерційні, або ж платні і безкоштовні. Основна відмінність між цими системами - в цілі розробки:

комерційні системи розробляються компаніями, з метою продажу та отримання прибутку, а системи з відкритим вихідним кодом розробляються індивідуальними програмістами і некомерційними організаціями (такими, як університети), зацікавленими в розвитку і використанні даної системи.

Безкоштовні системи зазвичай поширюються під ліцензією GPL і, відповідно, за їх підтримку зазвичай ніхто не відповідає, крім того, ніхто не відповідає за збереження і безпеку ваших даних. У разі придбання платної CMS, зазвичай, розробник бере на себе зобов'язання з підтримки продукту, виправлення помилок, консультацій, щодо використання їх систем.

Створення системи динамічного управління вмістом інтернет-ресурсу. Першим етапом створення будь-якого програмного продукту є постановка завдання. Розробку програми можна починати, тільки маючи готовий проект, інакше вся робота загрожує закінчитися невдачею і втратою дорогоцінного часу. З точки зору CMS, кожну унікальну інформаційну сторінку називатимемо сторінкою. А зону сайту з однією або декількома унікальними сторінками будемо називати розділом сторінок. Таким чином, сайт буде являти собою групу розділів, що містять в собі одну або кілька сторінок.

Розвиваючи CMS, можна додавати нові типи контенту, виділяючи їх зі структури сторінок за будь-якими критеріями.

Контент – це структурний елемент сторінки. Він не володіє оформленням і дизайном. Функціонування розробки CMS ґрунтується на використання бази даних, в якій буде зберігатися інформація від адміністративних (в тому числі призначених для користувача) скриптів інформація. Для зберігання інформації в базі даних необхідно попередньо визначити групи і параметри даних. Платформа позиціонується як WYSIWYG-рішення і орієнтована для створення малого і середнього бізнесу в інтернеті. Конфігураційний файл містить в собі інструкції (константи, класи і функції), для виконання різних дій, необхідних для генерації сторінок сайту, а також адміністративного розділу.

Виконання поставленого завдання відбувалося в кілька етапів: аналіз найсучасніших джерел інформації за темою досліджень; огляд процедур та етапів створення веб-сайтів; огляд та аналіз існуючих методів та інструментів для динамічного управління вмістом інтернет-ресурсу; обґрунтування оптимального набору інструментів для динамічного управління вмістом інтернет-ресурсу; проектування схеми БД і типовий сценарій SQL на її основі; створення шаблонів сайту на HTML5 з CSS3, застосування методів WYSIWYG і drag-and-drop, здійснення програми; розробка керівництва користувача з детальним описанням кожного кроку створення сайту.

На підставі виконаної роботи, побудованої системи для динамічного управління вмістом інтернет-ресурсу можна зробити висновок про те, що поставлені до даного проекту вимоги виконані.

Список літератури:

1. West M. HTML5 Foundations «Packt», 2013. – 386p.

2. Keith P. Zend Framework 1.8 Web Application Development «PACKT», 2009. – 381p.

3. Каслдайн Е., Шаркі К. - Вивчаємо jQuery – 2-е вид. 2012. – 402с.

4. Фрейн Б. HTML5 і CSS3. Розробка сайтів для браузерів та пристроїв/ Б. Фрейн //2013. – С. 304.

5. Зандстра М. PHP. Об’єкти, шаблони та методики/ М. Зандстра // Віл’ямс. – 2011. – С. 560.

6. Маркотт І. Чуйний веб-дизайн/ І. Маркотт // Манн, Іванов та Фербер. – 2012. – С. 176.

УДК 004.4

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ ПЛАТФОРМИ ДЛЯ СКОРОЧЕННЯ ВИТРАТ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ОНЛАЙН-ПОСЛУГ

Д.О. Федоріщев[1], *І.І. Марченко*[2]

[1] *магістрант кафедри системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *доцент кафедри системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

Danylo.Fedorishchev@cs.khpi.edu.ua

Підписка – це сучасна бізнес модель, за якою працює значна частина популярних сервісів, що пропонують різноманітні послуги від прослуховування музики, перегляду відео-контенту, доставки продуктів, комп'ютерних ігор та професійних додатків до підключення додаткових функцій у автомобілів.

Нещодавно такі сервіси наповнили ринок України. Пік зростання їхньої популярності прийшовся на період пандемії, коли більшість послуг перейшла у онлайн формат: сервіси доставки їжі, онлайн-кінотеатри та музичні сервіси. Під час пандемії COVID-19 спостерігалося значне зростання використання Zoom для віддаленої роботи, дистанційної освіти та соціальних зв'язків в Інтернеті [1]. Цей додаток пропонував створювати особисті конференції та запрошувати інших учасників. Безкоштовна версія додатку обмежувала кількість учасників та тривалість конференції, а оформлення платної підписки прибирало будь-які обмеження. Користувачі сервісів за підпискою серед переваг виділяють простоту у підключенні та користуванні. Сервіси за підпискою створені таким чином, щоб максимально спростити процес встановлення додатків та оформлення підписки. Додатково такі сервіси мають більш широкий набір функцій, пропонуючи користувачам значну кількість контенту, наприклад, велику бібліотеку фільмів, серіалів та телеканалів, додатково надаючи рекомендації на основі вподобань споживача. Ще однією істотною перевагою є відносна дешевизна підписки: невелика періодична сплата виглядає значно привабливішою аніж більший одноразовий платіж. У той самий час, сервіси за підпискою мають і свої недоліки. Наприклад, різноманітність послуг, які зазвичай можуть повторюватись, ускладнює вибір кінцевого продукту. Опитування Fetch 2019 року показало, що 75% опитуваних не можуть обрати підписку через велику кількість пропозицій, а 40% наголосили, що збираються скоротити кількість сервісів на які підписані [2]. Додатковою проблемою стає і те, що інформація про підписку унікальна для кожного сервісу, наразі немає загальної централізованої системи, яка б могла об'єднати інформацію про усі підписки користувача, для того щоб їх можна було легко відстежувати. Наявні додатки з відстеження підписок мають значні недоліки, що ускладнюють користування, наприклад, відсутність автоматичного відстеження підписки за допомогою банківських сервісів, що змушує користувача вводити інформацію власноруч.

Вирішенням наявної проблему було би створення веб-додатку, надавши користувачу можливість утримувати інформацію про всі наявні підписки в одному місці лише підключивши банківський сервіс. Тому метою даної роботи була розробка інформаційно-аналітичної платформи для скорочення витрат при використанні онлайн-сервісів.

Розроблена система складається з двох частин:

- сервера, створеного на платформі ASP.NET, для збору, збереження та поширення інформації про наявні підписки за допомогою під'єднання до банківського сервісу, а

також рейтингу підписок серед користувачів. Програмний додаток був розроблений за допомогою мови C#. Серверна частина включає базу даних Microsoft SQL Server, управління та взаємодія з якою відбувається за допомогою Object-Relational Mapping. Архітектура серверу відповідає стилю REST API;

- користувацького інтерфейсу, створеного за допомогою бібліотеки React та мови JavaScript, для графічного відображення даних та взаємодії користувача із сервером.

В розробленому сервісі реалізовано наступний функціонал:

1) можливість входу та підключення банківського сервісу користувача;
2) можливість перегляду інформації про наявні підписки;
3) можливість перегляду та виставлення оцінок окремому сервісу;
4) можливість отримання рекомендаційних наборів підписок трьох типів: найдешевших, середніх за ціною та функціоналом, найкращих за функціоналом;

Розроблений програмний продукт має функціональні переваги. По-перше, можливість під'єднання банківського аккаунту, що позбавляє користувача від необхідності власноруч записувати інформацію про свої підписки. Процес отримання даних про підписки відбувається завдяки банківському API, що надає доступ, за згодою користувача, до історії витрат клієнта. Після отримання інформації про витрати, додаток зберігає лише витрати належні до категорії підписок за допомогою спеціального MCC коду. По-друге, наявна рейтингова система підписок, завдяки чому користувач може як оцінити сервіс за певними критеріями, так і отримати рекомендації за вподобаннями. По-третє, система рекомендацій формує набори підписок на основі наявних у користувача категорій, пропонуючи три способи формування підбірок:

1) найдешевші підписки – набір найнижчих за ціною підписок, що дозволяє користувачу замінити наявні в нього підписки на більш дешевші тим самим зекономивши кошти, але можливо втративши певний функціонал;

2) середні за ціною та функціоналом – набір підписок, що мають певні переваги перед наявними у користувача, наприклад вищі за рейтингом, але мають не більшу загальну ціну та не меншу функціональність;

3) найкращі за функціоналом – це набір в якому не враховується загальна та окрема ціна сервісів, натомість пропонуються найкращі сервіси за рейтингом та функціоналом.

У підсумку, користувач отримує веб-додаток, яким можна користуватись незалежно від операційної системи або пристрою, зберігати та оновлювати інформацію про власні підписки за допомогою банківської системи, оцінювати сервіси та отримувати рекомендаційні набори за критеріями на основі власних вподобань.

Список літератури:

1. "We Live in Zoom Now" [Електронний ресурс] //. The New York Times. – Режим доступу: https://www.nytimes.com/2020/03/17/style/zoom-parties-coronavirus-memes.html (дата звернення: 23.03.2020).

2. "Customer Retention in the Subscription Economy" [Електронний ресурс] // Fetch – Режим доступу: https://www.emarketer.com/chart/228351/volume-of-paid-subscription-services-getting-too-much-us-subscribers-of-respondents-march-2019 (дата звернення 8.05.2019).

УДК 004

РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ ПРОГРАМИ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАЄКТОРІЙ В КОНФІГУРАЦІЙНОМУ ПРОСТОРІ ПАРАМЕТРІВ ОРІЄНТАЦІЇ У ВИПАДКУ ДВОХЧАСТОТНИХ МОДЕЛЕЙ ОРІЄНТАЦІЇ ТВЕРДОГО ТІЛА

***А.М. Макаренко*[1]**, *Ю.А. Плаксій*[2]

[1] *магістрант кафедри комп'ютерного моделювання процесів і систем, НТУ «ХПІ», Харків, Україна antohamam@gmail.com*
[2]*кандидат технічних наук, доцент, професор НТУ "ХПІ», Харків, Україна plaksiy.yu@gmail.com*

Розглядається задача моделювання процесу обертання твердого тіла для відпрацювання алгоритмів орієнтації в безплатформених інерціальних навігаційних системах (БІНС). Візуалізація процесу обертання тіл та об'єктів за допомогою кватерніонів у вигляді побудованих траєкторій в конфігураційному просторі є важливою задачею для багатьох галузей. Зокрема, для коректного зображення поворотів твердого тіла в комп'ютерній графіці, а також для забезпечення коректної роботи систем навігації і орієнтації для безпілотних або керованих літальних апаратів. Дана робота продовжує існуючі дослідження еталонних двохчастотних кватерніонних моделей орієнтації.

Метою роботи є дослідження еталонних двохчастотних моделей обертання тіердого тіла на основі побудування траєкторій за допомогою розробленої комп'ютерної програми. Для першої еталонної моделі компоненти кватерніона орієнтації мають вигляд:

$$\lambda_0(t)=\eta\cos(k_1t)\cdot\cos(k_2t);\ \lambda_1(t)=\xi\cos(k_1t)\cdot\sin(k_2t)-\sin(k_1t)\cdot\cos(k_2t);$$

$$\lambda_2(t)=\xi\cos(k_1t)\cdot\cos(k_2t)+\sin(k_1t)\cdot\sin(k_2t);\ \lambda_3(t)=\eta\cos(k_1t)\cdot\sin(k_2t).$$

де значення параметрів η, ξ і частот k_1, k_2 задаються дослідником. Кінематична модель доповнюється аналітичним залежностями для квазікоординат у вигляді:

$$\theta^*_{n1}=-\eta\frac{k_1}{k_2}(\sin(2k_2t_n)-\sin(2k_2t_{n-1}));\ \theta^*_{n2}=-\eta\frac{k_1}{k_2}(\cos(2k_2t_n)-\cos(2k_2t_{n-1}));\ \theta^*_{n3}=2(k_2-\xi k_1)\Delta t,$$

де Δt – такт знімання інформації з ДКШ.

Друга еталонна модель орієнтації заснована на кінематичній моделі

$$\lambda_0(t)=\eta\cos(k_1t)\cdot\cos(k_2t)+\xi\sin(k_1t)\cdot\sin(k_2t);\ \lambda_1(t)=\cos(k_1t)\cdot\sin(k_2t);$$

$$\lambda_2(t)=\sin(k_1t)\cdot\cos(k_2t);\ \lambda_3(t)=\xi\cos(k_1t)\cdot\cos(k_2t)-\eta\sin(k_1t)\cdot\sin(k_2t),$$

де значення параметрів η, ξ і частот k_1, k_2 також задаються експериментатором. Значення квазікоординат, які відповідають кінематичній моделі і не містять похибок вимірювань, задаються у вигляді:

$$\theta^*_{n1}=\xi\frac{k_1}{k_2}(\sin(2k_2t_n)-\sin(2k_2t_{n-1}))+2\eta k_2\Delta t;\ \theta^*_{n2}=\eta\frac{k_1}{k_2}(\sin(2k_2t_n)-\sin(2k_2t_{n-1}))-2\xi k_2\Delta t;$$

$$\theta^*_{n3}=\frac{k_1}{k_2}(\cos(2k_2t_n)-\cos(2k_2t_{n-1})).$$

В ході виконання роботи було створено комп'ютерну програму, за допомогою якої моделюються кутові рухи твердого тіла у відповідності до прийнятих еталонних моделей орієнтації. Вхідними даними розробленої програми є дві еталонні моделі обертання, які задаються аналітичними формулами для кватерніона орієнтації і квазікоординат, які моделюють вихідні сигнали датчиків кутової швидкості (ДКШ).

Вихідними даними є побудовані графічні залежності від часу квазікоординат, компонент кватерніона орієнтації і траєкторії в конфігураційному просторі параметрів орієнтації Для програмування використано мову програмування Python, в якості бібліотек та модулей використано: Math, Numpy та Matplotlib. Вбудований модуль math у Python надає набір функцій для виконання математичних, тригонометричних та логарифмічних операцій. NumPy - це open-source модуль для python, який надає загальні математичні та числові операції у вигляді пре-компільованих, швидких функцій. Забезпечує функціонал, який можна порівняти з функціоналом MatLab.NumPy (NumericPython) надає базові методи для маніпуляції з великими масивами та матрицями.Matplotlib – бібліотека для візуалізації даних двовимірною та тривимірною графікою.

Створений інтерфейс користувача за допомогою бібліотеки Tkinter. Tkinter – графічна бібліотека Python, яка призначена для створення програм з віконним інтерфейсом. Вона кросплатформна, тобто з її допомогою можна писати програми для Windows, Linux, macOS. Функціоналом інтерфейсу є: вивід побудованих графіків на екран, можливість вибору моделі, котру ми хочемо побудувати, та задання параметрів для побудування траєкторій для цієї еталонної моделі. На рис.1 і рис.2 представлені результати роботи розробленої комп'ютерної програми.

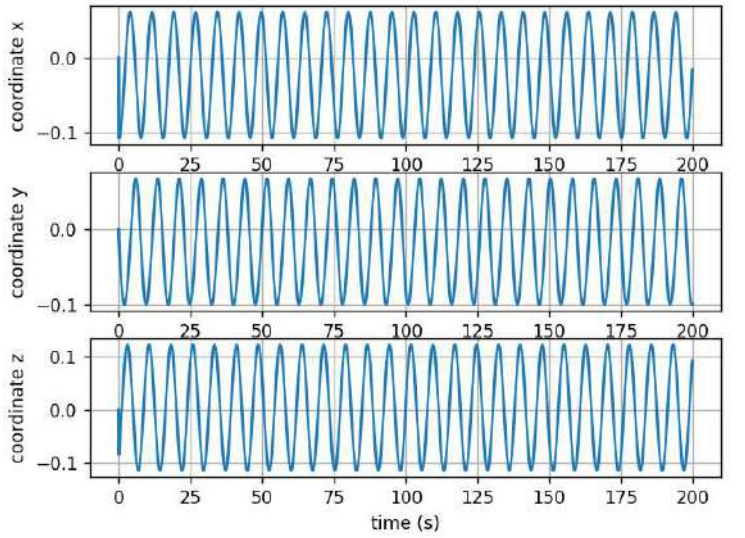


Рис. 1 - Залежність квазікоординат від часу для першої еталонної моделі при $k_1 = 0.525$, $k2 = 0.413$, $\eta = 0.8$, $\xi = 0.6$

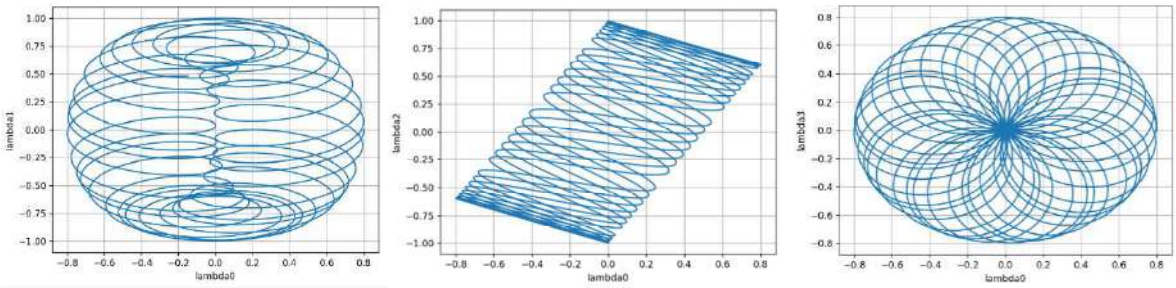


Рис.2 – Траєкторії в конфігураційному просторі: $\lambda_1(\lambda_0)$, $\lambda_2(\lambda_0)$, $\lambda_3(\lambda_0)$

УДК 004.942

РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОГО ТА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОЦІНКИ ПЛАВНОСТІ ХОДА АВТОТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

Т.А. Теслюк [1], *Т.Є. Александрова*[2]

[1] *магістрант кафедри Системного Аналізу та Інформаційно-аналітичних технологій, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *профессор кафедри Системного Аналізу та Інформаційно-аналітичних технологій, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

Tetiana.Tesliuk@cs.khpi.edu.ua

Автомобільний транспорт має найбільше значення у загальній транспортній системі економіки будь-якої країни. Він широко застосовується у всіх галузях народного господарства. Автомобільний транспорт служить для підвозу до залізничних станцій, морських портів та річкових пристаней найважливіших вантажів (зерно, будівельні матеріали та ін.), для доставки вантажів, що прибули на станції, в порти та на пристані, до споживачів. Автомобільний транспорт, широко застосовуваний на магістральних лініях, звільняє залізні дороги від перевезень вантажів на відносно невеликі відстані. Автомобілі у містах обслуговують промислові та торгові підприємства, а у сільських місцевостях – колгоспи та совгоспи. Велику роль відіграють автомобілі та для пасажирських перевезень (автобуси, таксі та легкові автомобілі службового користування).

Інтенсивність коливань, що виникають, визначає плавність ходу транспортного засобу. Високі вимоги до плавності ходу як однієї з основних експлуатаційних властивостей, що забезпечує збереження вантажів, що перевозяться, і комфортабельність водія і пасажирів, визначають необхідність пошуку нових шляхів удосконалення коливальних систем транспортних засобів.

У роботах А.А. Силаєва, О.М. Туренко та Н.Я. Говорущенко розглядаються завдання стохастичного моделювання поверхні руху авто в їхньому прямолінійному русі. У цих роботах отримані значення коефіцієнтів кореляції для різних дорожніх умов (асфальтобетон, бруківка, ґрунтова дорога), припущення, що профілі поверхонь під правим і лівим бортами однакові.

У реальних умовах руху АТЗ розташування нерівностей має випадковий характер. Тоді функцію випадкових нерівностей траси передбачається у вигляді:

$$K(\tau) = De^{-\alpha v \tau} \cos \beta v \tau , \qquad (1)$$

де - D дисперсія висот нерівностей дороги; α,β - коефіцієнти кореляції, чисельні значення яких для різних дорожніх покриттів наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Значення коефіцієнтів кореляції

Тип дороги Коефіцієнт кореляції	Асфальтобетон	Мостова	*Грунтова*
α	0,22	*0,32*	*0,47*
β	0,44	0,64	0,94

Зв'язок між кореляційною функцією К(τ) та спектральною щільністю S(ω)стаціонарного випадкового процесу *h(t)* визначається інтегралом Фур'є [3]

$$S(\omega) = \int_0^{\infty} K(\tau)\cos(\omega\tau)d\tau\ , \qquad (2)$$

Підставляючи (1) і (2), отримуємо співвідношення для спектральної щільності стаціонарного випадкового процесу *h(t)*

$$S(\omega) = D\frac{2a\nu(a^2\nu^2 + \beta^2\nu^2 + \omega^2)}{\omega^4 + 2\omega^2\nu^2(a^2 - \beta^2) + \nu^4(a^2 + \beta^2)^2}\ , \qquad (3)$$

На рис 1 наведені криві кореляційних функцій та спектральних характеристик густин випадкового процесу *h(t)*, за різних умов руху АТЗ, побудовані за допомогою співвідношень (1) та (3).

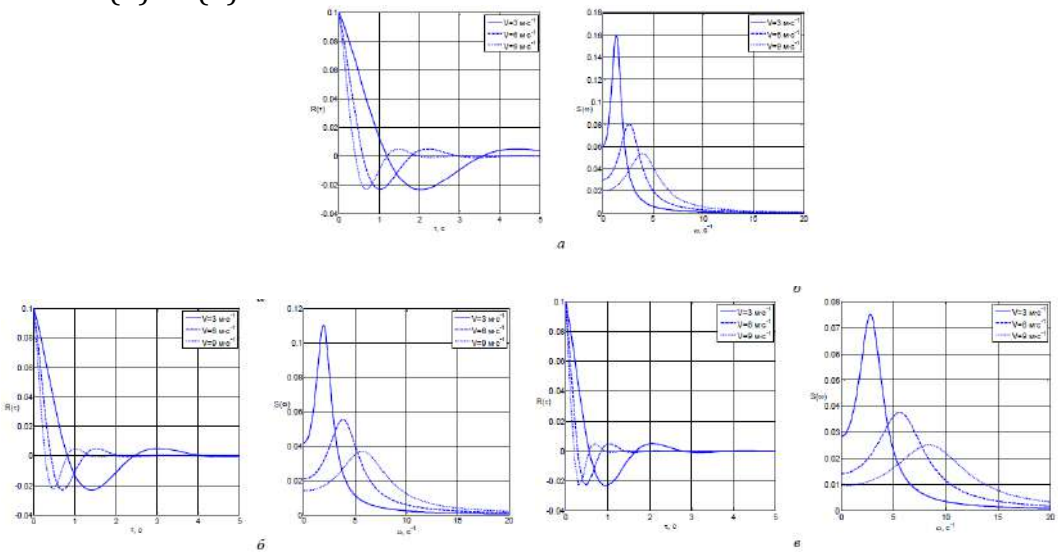


Рис.1 – Кореляційні функції та спектральні щільності дороги: *а*- асфальтобетон; *б*-бруківка; *в*-ґрунтова дорога.

В ході виконання роботи було виконано розробку математичного та програмного забезпечення для стохастичної оцінки плавності ходу автотранспортного засобу шляхом просторового моделювання випадкової поверхні руху у вигляді нормального марківського двовимірного поля із заданими стохастичними характеристиками та подальшою оцінкою вертикальних, продольно-кутових та поперечно-кутових випадкових колінь підресореною частини автотранспорту.

Список літератури:

1. *Мазманишвили А.С.* Построение случайных поверхностей движения объектов бронетанковой техники/ Мазманишвили А.С., Александрова Т.Е.// Системи озброєння та військової техніки, – 2012. – № 2. – С.68-71.

2. *Александрова Т.Е.* Имитационное моделирование внешних возмущений, действующих на танковую пушку / Т.Е. Александрова, И.Е. Александрова, С.Н. Беляев // Механіка та машинобудування. – 2011. – № 1. – С. 43-50.

3. *Дущенко В.В.* Математическое моделирование колебаний подрессоренного корпуса многоопорной колесной машины / В.В. Дущенко, И.И. Якименко // Механіка та машинобудування. – 2004. – № 2. – С. 139-147.

УДК 004.9

РОЗРОБКА МОДЕЛІЙ ТА МЕТОДІВ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ТРАНСПОРТНОЇ ЛОГІСТИКИ ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ДИНМІЧНИХ СИСТЕМ

***В.В. Шматько*[1]*,** *О.М. Нікуліна*[2]

[1] *магістрант кафедри інформаційних систем та технологій, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *завідувачка кафедри інформаційних систем та технологій, д-р. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

elniknik02@gmail.com

Характерною особливістю будь-якого сучасного мегаполісу є розвинений ринок товарів і послуг. Перед компаніями, які пропонують своїм клієнтам ці складові споживчого ринку, стоїть завдання грамотно організувати роботу транспортних об'єктів, що знаходяться в їх розпорядженні. Досвід розвинутих країн і передових компаній показує, що логістика є стратегічним фактором успіху в сучасному бізнесі.

Виробник повинен бути готовий за будь-яких умов до термінового виконання замовлень споживачів і швидкої реакції на змінення попиту. У цих умовах на перший план виходять основоположні принципи логістики, які передбачають пріоритетність споживача і якості на всіх етапах виробничо-розподільного циклу. Використання логістики під час формування загальної стратегії підприємства означає новий рівень його розвитку, перш за все в напрямку забезпечення економічної стійкості на конкурентному ринку [1].

Класичними логістичними задачами є: логістика запасів, транспортна логістика та розподілена логістика. Транспортна логістика займається вибором виду перевезення й визначенням раціональних маршрутів доставки.

Метою цієї роботи – доповнити інформаційну технологію оптимізації динамічних систем моделями та методами розв'язання задачі транспортної логістики. Для досягнення цієї мети в роботі розглядається задача комівояжера та метод оптимізаційний метод мурашиних колоній, як один з ефективніших методів розв'язання цієї задачі [2].

Структура інформаційної технології, до якої розроблені моделі та методи, подано на рис. 1 [3].

Задача комівояжера - одне з найвідоміших завдань комбінаторної оптимізації, що полягає в пошуку найвигіднішого маршруту, що проходить через зазначені міста хоча б по одному разу з подальшим поверненням у вихідне місто. Задача комівояжера представимо як модель на повному орієнтованому графі, тобто, використовуючи вершини ребра між ними. Таким чином, вершини графа відповідають містам, а ребра між вершинами – шляхи сполучення між цими містами. Кожному ребру можна порівняти критерій вигідності маршруту, який можна розуміти, як відстань між містами, чи час, чи вартість поїздки. Таким чином, розв'язання задачі комівояжера - це знаходження гамільтонова циклу – маршрут, що включає по одному разу кожну вершину графа, мінімальної ваги у повному зваженому графі.

Для задач комбінаторної оптимізації найбільший інтерес становить розвиток методу мурашиної колонії, запропонований М. Доріго [2]. Він полягає у використанні сукупності автономних мобільних мурах-агентів, які вирішують проблеми пошуку шляхів за допомогою хімічної регуляції – системи міток, без існуючої комунікації між

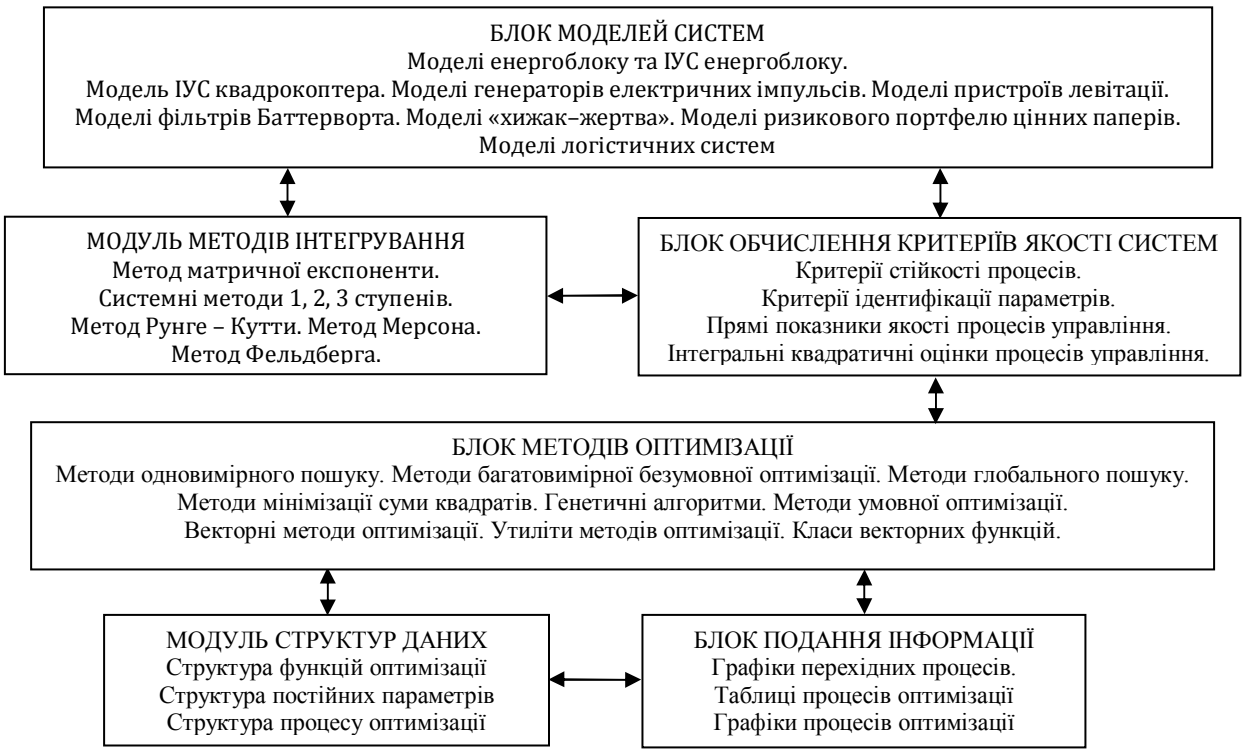


Рис. 1. Структура інформаційної технології

мурахами-агентами, тобто без прямого обміну повідомленнями між мурахами феромонів, що моделюються за допомогою відповідних числових міток на ребрах графа. Інша мураха-агент, відчувши слід на землі, рухається по ньому. Чим більше по одному і тому самому шляху пройшло мурах – тим чіткіше слід, а чим чіткіше слід – тим більше «бажання» піти в ту ж сторону виникає у інших мурах-агентів.

Оскільки мурахи, що знайшли найкоротший шлях до «об'єкта їжі», витрачають менше часу на шлях туди і назад, їхній слід швидко стає найпомітнішим. Він привертає увагу все більшої кількості інших мурах, які формують шлях, по якому рухаються мурахи-агенти. Інші шляхи, які менш використовуються, з часом зникають, через випаровування феромону [2].

В роботі розроблено модель задачі комівояжера, як модель задачі транспортної логістики. Програмно реалізовано алгоритм оптимізаційного методу мурашиних колоній. Розроблені модель та метод додані до інформаційної технології оптимізації динамічних систем до модуля моделей логістичних систем блока моделей систем та до модуля методів глобального пошуку, блоку методів оптимізації [3]. Протестовано доповнену інформаційну технологію.

Список літератури:

1. *Кононенко, А. В.* Логістика: навч. посіб. до виконання практ. робіт / *А. В. Кононенко, Ю. О. Романенков, В. П. Гатило*. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2019. – 56 с.

2. *Голембо, В. А.* Модифікація методу мурашиної колонії для розв'язання задачі комівояжера колективом автономних агентів / *В. А. Голембо, О. В. Муляревич* // Львів, НУ «Львівська політехніка». – 2011. – №717 – С. 24 – 30.

3. *Нікуліна, О. М.* Розробка інформаційної технології оптимізації управління складними динамічними системами /*О. М. Нікуліна, В. П. Северин, Н. В. Коцюба* // Харків: НТУ «ХПІ», 2020. – № 2 (4). – С. 63–69.

УДК 004.891.3+681.5

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПОТОЧНОГО СТАНУ СИСТЕМИ

***Р.І. Камєнєв*[1]**, *М.І. Главчев*[2], *С.Г. Межерицький*[3]

[1] *магістрант кафедри КІП, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *професор кафедри КІП, канд. екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[3] *старший викладач кафедри КІП, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
roman.kamieniev@cit.khpi.edu.ua, mglav@ukr.net, sgm-msg@ukr.net

Однією з найважливіших властивостей операційної системи будь-якої комп'ютера є можливість організації так званої багатозадачності за рахунок мультипрограмування.

Операційна система комп'ютерів для ефективної підтримки цієї властивості формалізує і визнає для себе такі внутрішні одиниці роботи, між якими буде розподілятися процесор і інші ресурси комп'ютера.

Ці внутрішні блоки роботи в різних операційних системах комп'ютерів мають різні назви, наприклад, такі як, процес, потік, завдання.

Суб'єкти, що позначаються цими поняттями, у деяких випадках принципово відрізняються один від одного.

Ефективна пропускна здатність будь-якої комп'ютерної системи при мультипрограмуванні збільшується, але окремий процес ніколи не може бути виконаний швидше, ніж якби він був запущений в однопрограмному режимі (будь-який поділ ресурсів уповільнює одного з учасників за рахунок додаткового часу, витраченого на очікування звільнення ресурсу).

Однак проблема, що вирішується в рамках одного процесу, може мати внутрішній паралелізм, що в принципі дає можливість прискорити її вирішення.

Так, наприклад, коли під час виконання процесом будь-якого завдання здійснюється доступ до зовнішнього пристрою, то в ході реалізації цієї операції можна не повністю блокувати виконання процесу, а продовжити розрахункові обчислення на інших ділянках процесу.

Але дуже важливим є те, що при необхідності доводиться контролювати роботу процесів, щоб не вирішувати питання зі «зависанням» програм.

Для розв’язання цієї проблеми було створено засіб керування процесами і вікнами операційної системи, який реалізований у цій роботі.

Мета цієї роботи полягає в дослідженні та розробці шляхів побудови програми для інформування про процеси та потоки системи, отримання більш детальної інформації о властивостях процесів.

Для досягнення поставленої мети були поставлені наступні задачі:

1. Виконати розгляд місця процесів у операційному середовищі, складових процесів, основних алгоритмів їх роботи та опис засобів синхронізації процесів;

2. Провести аналіз існуючих засобів отримання стану системи та її керування, для визначення вимог для розробки;

3. Розробити алгоритми основних процедур обслуговування роботи з процесами системи;

4. Побудувати програмне забезпечення для отримання та керування станом системи з розширеними функціями керування, а також провести перевірку роботи розробленого програмного забезпечення.

Об'єктом дослідження є розробка програмного забезпечення визначення поточного стану системи.

Предметом дослідження є можливість отримання стану системи за рахунок керування процесами операційного середовища.

Виконано теоретичне та практичне дослідження методів та алгоритмів роботи з процесами системи.

Проведено аналіз можливості розширеного керування процесами для підвищення ефективності управління операційним середовищем.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в наступному:

– розширена кількість отриманих параметрів процесів та потоків, що дає більш детальну картину стану операційного середовища;

– розроблені алгоритми оптимізовані для використання тільки можливостей побудованого програмного забезпечення без використання додаткових бібліотек операційного середовища.

Практичне значення отриманих результатів виконання роботи полягає у створенні на основі запропонованого розгляду відповідного програмного забезпечення та перевірки якості його роботи.

В результаті виконання роботи були проаналізовані розширені можливості отримання параметрів операційного середовища.

Для розробки використане середовище, яке дозволило побудувати програмне забезпечення без додаткових бібліотек системи, що дає можливість використовувати його у ряді операційних систем.

У роботі вирішена задача отримання поточного стану системи, виконана можливість керування роботою процесів операційної системи сімейства MS Windows, а також був розроблено програмне забезпечення для реалізації цієї задачі.

Основні наукові і практичні результати роботи:

1. Виконано розгляд місця процесів у середовищі операційної системи, опис окремого процесу системи, його складових, основних алгоритмів його роботи та опис засобів синхронізації процесів;

2. На підставі проведеного аналізу системних та зовнішніх засобів керування процесами виконано детальний вибір параметрів для отримання повного спектру інформації про стан системи та керування процесами;

3. Виконана розробка алгоритмів основних процедур для роботи з процесами у системі та вікнами, а також для отримання інформації про модулі, потоки, використання пам‘яті процесами;

4. Розроблено програмне забезпечення, яке дозволяє виконати наступні дії:

- отримати перелік процесів;
- отримати для процесів їх параметри:
    - власник процесу;
    - адреса завантаження;
    - розподілені блоки пам‘яті;
    - загальний використаний обсяг пам‘яті;
    - обсяг фізичної пам‘яті;
    - обсяг віртуальної пам‘яті;
- завершення або примусове закриття визначених або обраних процесів;
- оновлення переліку діючих процесів у системі та їх стану;
- отримання актуальної інформації про наявні вікна завантажених процесів в операційній системи та можливість видалення визначеного вікна при необхідності.

Виконано тестування для перевірки адекватності роботи розробленого програмного забезпечення у різних операційних системах комп'ютерів, що дозволило визначити правильність та коректність його роботи.

УДК 665.9

РОЗРОБКА СИСТЕМИ АВТОМАТИЗІЦІЇ РЕГРЕСІЙНОГО ТЕСТУВАННЯ

К.В. Головченко[1]

[1] магістрант кафедри САІТ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
karina.holovchenko@cs.khpi.edu.ua

Мало яка компанія може собі дозволити випускати програмний продукт, не протестувавши його [1]. Замість того, щоб вручну проходити стандартні послідовності тестів, фахівці із забезпечення якості створюють сценарії автоматизованого тестування, щоб перевірити створений код на відповідність вимогам якості, безпеки чи бізнесу. Багато з проведених тестів є звичайними, повторюваними покроковими процесами, необхідними для перевірки написаного коду після змін або попереднього розгортання. Однією з головних проблем в цьому процесі являється вибір необхідних технологій, які будуть покривати потреби конкретного проекту і при цьому бути універсальними для повторного використання.

Головна мета створення системи автоматизації полягає в підвищенні швидкість тестування ПЗ без шкоди для його якості. Спеціально розроблена система автоматизованого тестування може допомогти протестувати всі куточки продукту та забезпечити охоплення наскрізними тестами для різних сценаріїв використання. Для досягнення вказаної мети необхідно вирішити такі завдання:

– підвищення якості програмного забезпечення, що розробляється;

– удосконалення технологій розроблення програмного забезпечення.

Платформа автоматизації тестування – це набір правил, інструментів і процесів, які організація використовує для виконання комплексної перевірки якості на різних етапах життєвого циклу розробки програмного забезпечення [2]. Для розширення стандартного функціоналу системи передбачений прикладний інтерфейс програмування API, що дозволяє перевизначити стандартні модулі системи, а також реакцію системи на певний клас подій. Для прискорення процесу тестування система повинна мати можливість перерозподілу навантажень між мейнфреймами з програмним забезпеченням для тестування [3]. Система автоматизації спроектована як розподілений клієнт-серверний додаток і конструктивно розділена на три частини: сервер, клієнт і веб-інтерфейс. Клієнт використовується для запуску регресійного тестування і є копією тестування, запущеної в даний момент на одному з мейнфреймів. Основне призначення сервера – контроль роботи клієнтів. Веб-інтерфейс системи автоматизації тестування призначений для управління процесом тестування, а також обробки та візуалізації результатів тестування.

Згідно з отриманим результатом розробки фреймворку для автотестування, оптимальний спосіб підійти до автоматизації контролю якості – це почати з кількох тестів для одного проекту, повністю кодифікувати їх у еталонну структуру, а потім поступово додавати нові тести. Працюючи поетапно, є можливість повторно оцінити темп тестування та виявити прогалини у дизайні тестових випадків.

Список літератури:

1. *Бек, К.* Шаблони реалізації корпоративних додатків/ *К. Бек* // Вільямс. – 2017. – С. 176.

2. *Канер, С.* Тестування програмного забезпечення. Фундаментальні концепції менеджменту бізнес-застосунків/ *С. Канер* // ДіаСофт. – 2001. – С. 544.

3. Test Manager: Transform Test Case Management**.** [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: qasymphony.com/software-testing-tools/qtest-manager/test-case-management/

УДК 004.4

РОЗРОБКА СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ЛАУНЧЕРА ПІД ОПЕРАЦІЙНУ СИСТЕМУ LINUX

Горєлова М.А., *Плаксій Ю.А.*

Магістрант кафедри КМПС, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
Професор кафедри КМПС, канд.техн.наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
yuriy.plaksiy@khpi.edu.ua

Розроблений програмний продукт був розроблений для операційної системи Linux у вигляді спеціальної оболонки, призначеної для обмеження діяльності співробітника на робочому місці.

Для створення спеціальної оболонки була використана мова програмування C#, стандартні бібліотеки (.NET, Threading, Linq, Text, Configuration, Xml та інші) та бібліотеки для створення інтерфейсу C# Forms.

Програмний продукт працює з певним списком додатків, які адміністратор заздалегідь завантажує та налаштовує для використання працівником (оператором або технічним користувачем) на робочому місці. Після запуску спеціалізованої оболонки користувач повинен авторизуватись. Після успішної авторизації на екрані з'явиться список програм, які дозволено використовувати. Їх можна запустити, натиснувши на індивідуальну іконку програми, що відображається на панелі задач.

Багатопотоковість, зручний інтерфейс, шифрування даних авторизації та передача даних між програмами все це було розроблено та досліджено. Було оптимізовано продуктивність запитів на передачу даних між базами даних і програмами.

Мова програмування C#, алгоритми розпаралелювання процесів і програм були використані для реалізації багатопотоковості роботи програми. Також було досліджено рівені програмних засобів. Програма охоплює такі рівні, як програмне забезпечення, операційні системи, службові програми та програми користувача. Для захисту даних користувача в додатку реалізований криптографічний алгоритм RSA з відкритими ключами. Для зберігання даних користувача використовується об'єктно-реляційна система керування базами даних PostgreSQL. Оптимізація включає використання конкретних імен, стовпців, зменшення використання підзапитів, використання індексації, обмеження розміру робочого набору даних, тощо.

Інтерфейс програми было реалізовано за допомогою бібліотеки C#Forms.

Проведено тестування програмного продукту. На кожному етапі розробки було використане модульне тестування, інтеграційне, системне і приймальне тестування.

Архітектура і відкритий код програмного забезпечення допускають подальшу модернізацію розробленого програмного продукту.

Программаний продукт було добре протестовано. Модульне тестування, інтеграційне, системне та приймальне тестування було використано на кожному етапі розробки.

Архітектура програмного забезпечення та відкритий код дозволяють у майбутньому оновлювати розробленого програмного продукта.

Приклад роботи програми:

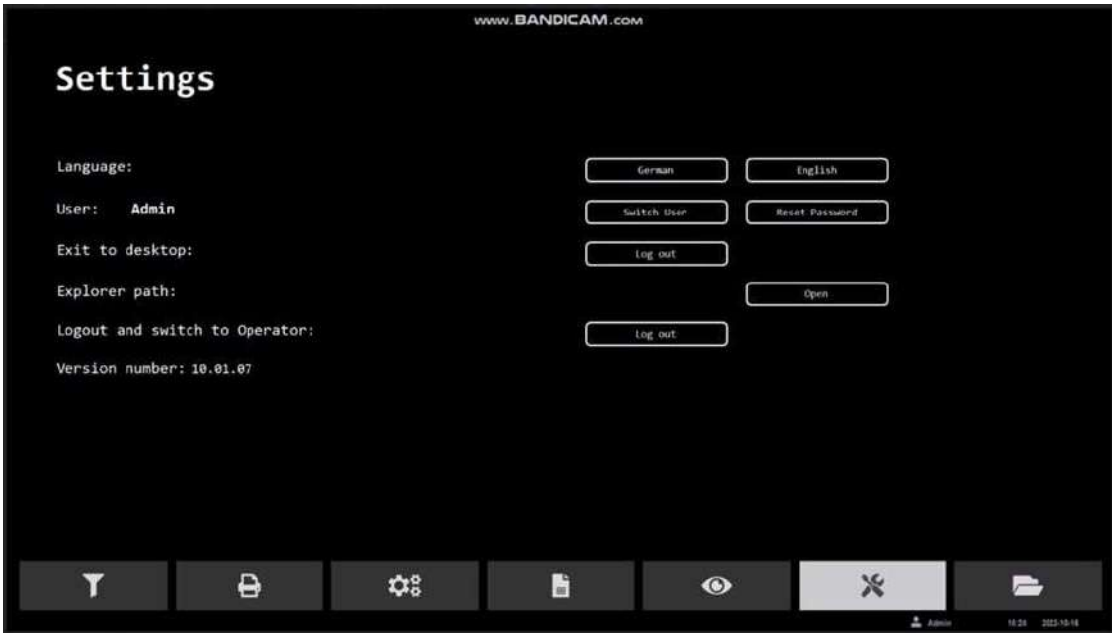


Рис. 1 – Панель налаштувань

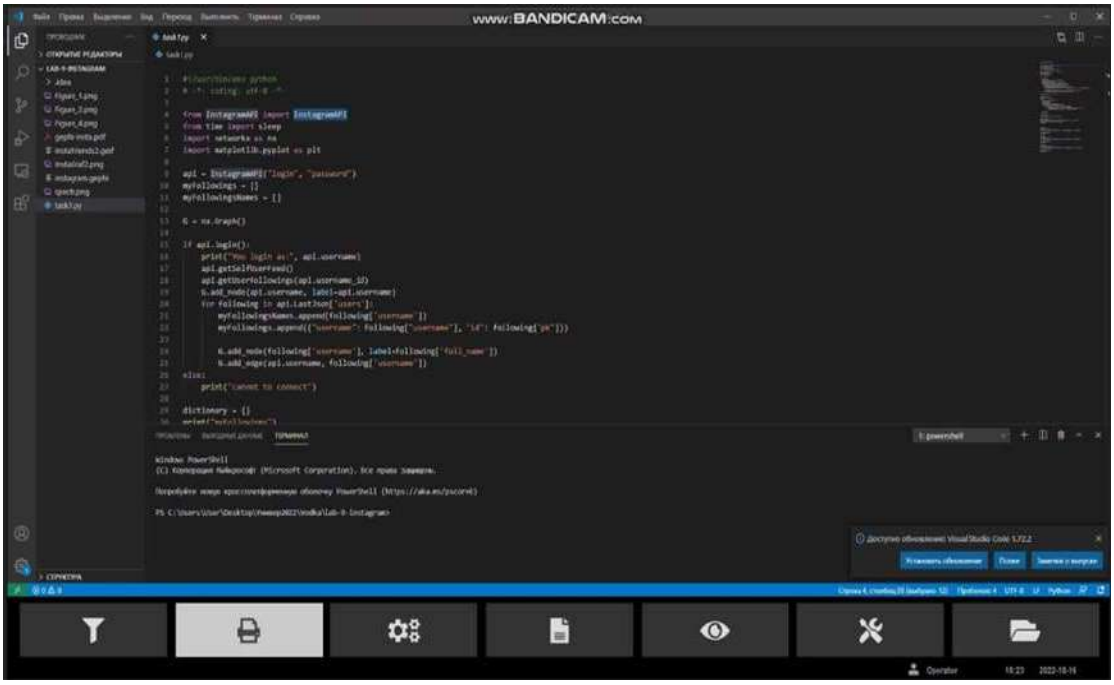


Рис. 2 – Приклад роботи внутрішньої програми

Список літератури:

1. *Семенов В.В.* Розпаралелювання процесу розв’язання векторних задач комбінаторної оптимізації за умов невизначеності та ризику / *В.В. Семенов, Н.В. Семенова* – 2014. – с. 83 – 92.

2. Учебник по C#. [Електронний ресурс]. – https://metanit.com/sharp/tutorial/

УДК 004.4

РОЗРОБКА ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ АЛГОРИТМІЧНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ВЗАЄМОДІЇ ДОКУМЕНТІВ РІЗНОГО ФОРМАТУ НА РІЗНИХ ПРИСТРОЯХ

Ісаєв В.В., *Татарінова О.А.*

Магістрант кафедри КМПС, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
Доцент кафедри, канд.техн.наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
oksana.tatarinova@khpi.edu.ua

В двадцять першому столітті люди дуже часто перебувають в інтернет просторах та використовують дуже багато сервісів, які допомагають облегшити роботу. Із цього виникає важливе питання про формат проведення презентації. На практиці часто виникає така проблема, що у людини відсутній або занадто важкий проектор. Саме для того щоб уникнути цих проблем необхідно створити сервіс для трансляції зображень, для експлуатації якого користувачу потрібно тільки мати доступ до Інтернету.

Доповідь присвячено розробці підходів, алгоритмів та сервісу для трансляції документів різного формату на різних пристроях без використання проектора. Для побудови алгоритмів використано класичні методи стиснення та шифрування даних й паралелізму [1]. Програмне забезпечення реалізоване мовою JavaScript з використанням фреймворків Node.js та Vue.js. Також для збереження даних користувачів використано базу даних MongoDB. Для відображення результатів роботи було розроблено сервіс для трансляції з документів різного формату через мобільний пристрій на інші пристрої.

Як відомо, безпосереднє використання класичних методів та алгоритмів стиснення та шифрування даних дає змогу надійно використовувати та зберігати дані користувачів. З багатьох алгоритмів було використано метод RSA. Метод RSA – це криптографічний алгоритм із відкритим ключем, заснований на обчислювальній складності задачі на множення великих цілих чисел. Також для більшої ефективності в сервісі було розроблено методи паралелізму та мікросервісну архітектуру. Мета їх полягає в тому, щоб розподілити навантаження сервісу на різні підсервіси для більшої ефективності роботи програми.

В доповіді описано підхід, що дозволяє ефективно використовувати сервіс за рахунок розроблених методів шифрування, паралелізму та мікросервісної архітектури. Всі операції проводяться з використанням баз даних, в яких зберігаються дані користувачів та завантажені медіа файли. Програмний засіб модернізується із застосуванням алгоритмів оцінювання даних та використовується для проведення презентацій на різних пристроях.

Список літератури:

1. *Bakhtiari M.* Serious Security Weakness in RSA Cryptosystem. / *M. Bakhtiari, M. Maarof* – Seoul: «IJCSI», 2012. – 175 – 178 с.

УДК 004.4

РОЗРОБКА ФОРУМУ ДЛЯ РЕМІСНИКІВ ЗІ ШКІРИ

***Д.А. Бондаренко*[1]**, *Н.М. Пантєлєєва*[2]

[1] *студент кафедри управління, інформаційних технологій та права, ТВСП «Черкаське навчально-наукове відділення ЛНУ імені Івана Франка», Черкаси, Україна*

[2] *професор кафедри управління, інформаційних технологій та права, канд. техн. наук, доктор економ. наук, проф., ТВСП «Черкаське навчально-наукове відділення ЛНУ імені Івана Франка», Черкаси, Україна*

denbondarenko007@gmail.com

З поширенням Інтернету та домашніх комп'ютерів, це було тільки питанням часу, коли люди захочуть спілкуватися використовуючи онлайн повідомлення. Перші форум системи [1], такі як – Planet-Forum, EIES, KOM – були створені у 1970-х роках і призначалася для корпоративного користування. Електронна система обміну інформацією (EIES) була ранньою системою дошки оголошень (BBS) для онлайн-конференцій, яка дозволяла асинхронне спілкування в реальному часі. Першу BBS, яка називається Computerized Bulletin Board System (CBBS) [2], створили в 1978 році Уорд Крістенсен і Ренді Зюсс. Коли вона вийшла в Інтернет, то стала першою невійськовою комп'ютерною спільнотою, а пізніше – основним видом онлайн-спільнот в 1980-х і на початку 1990-х років, до появи World Wide Web.

Сучасним драйвером соціально-економічного розвитку, набуття конкурентоспроможності та підвищення якості життя як для окремої країни, так і всього світу виступає цифрова економіка. А побудова цифрової економіки в Україні неможлива без впровадження ІТ технологій у всіх сферах економіки та розуміння технологічної і соціальної природи кіберзагроз, в усіх сферах професійної діяльності та побудові смарт-орієнтованих екосистем тощо [3].

Метою роботи є дослідження базових принципів побудови форумів і розробка форуму для ремісників зі шкіри.

Інтернет форум, або дошка оголошень [4] – це дискусійний сайт, де люди можуть вести розмови у вигляді опублікованих повідомлень. Він має деревоподібну структуру (рис. 1) каталогу та складається з підфорумів, тем і дописів, які підпадають під певні категорії [5].

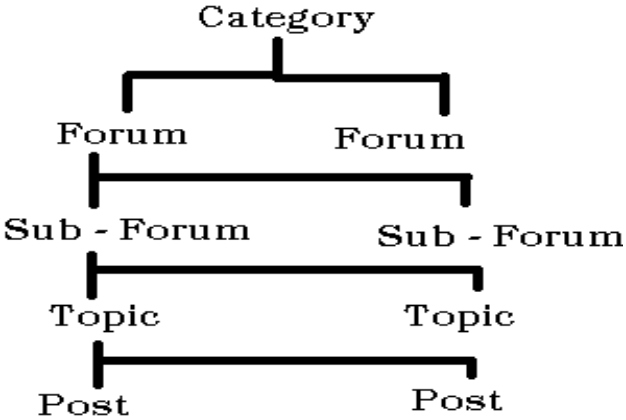


Рис. 1 – Структура форуму

Логічно форуми організовані у скінченний набір загальних тем, які оновлюються членами форуму, та керуються модераторами.

Усі дошки оголошень використовують один із трьох можливих форматів відображення. Кожен із трьох основних форматів відображення дошки оголошень – безпотоковий, напівпотоковий, повністю потоковий – має свої переваги та недоліки [6]. Якщо повідомлення взагалі не пов'язані одне з одним, найкращим буде безпотоковий формат. Якщо користувач має тему повідомлення та кілька відповідей на цю тему повідомлення, найкращим буде напівпотоковий формат. Якщо користувач має тему повідомлення та відповідає на цю тему повідомлення та на відповіді, то найкращим буде повністю потоковий формат.

Оскільки форуми зароджувались зі становленням Інтернету, то про їх дизайн тоді мова не йшла. На даний момент єдиним популярним форумом залишається Reddit, який роками запозичував і впроваджував елементи соціальних мереж, і оновлював свій дизайн.

Головним недоліком більшості вузькоспеціалізованих форумів я б зазначив посередній застарілий дизайн. Тому вважаю, що створення форумів з сучасним дизайном привабить молодих користувачів Інтернету та дозволить не згаснути цій системі обміну інформацією.

Список літератури:

1. Internet forum [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_forum#History – Назва з титул. екрану.

2. bulletin board system (BBS) [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://www.techtarget.com/whatis/definition/bulletin-board-system-BBS – Назва з титул. екрану.

3. *Пантєлєєва Н.* Кіберзагрози в умовах цифрової економіки / М. *Пантєлєєва, Л. Романовська, М. Романовська* // Фінансовий простір. – 2019. – № 1(33). – С. 130-139.

4. vBulletin [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://forum.vbulletin.com/help?faq=vb3_board_usage#faq_vb3_forums_threads_posts – Назва з титул. екрану.

5. OMTEX CLASSES [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://www.omtexclasses.com/2014/02/define-internet-forum-and-its-structure.html – Назва з титул. екрану.

6. Non-Threaded vs Semi-Threaded vs Threaded Display Formats [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://www.bulletinboards.com/ThreadHelp.cfm – Назва з титул. екрану.

УДК 004.58

РОЗРОБЛЕННЯ ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ТА РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧ З ВІДЕО

***І.М. Корякін*[1]*, О.О. Водка*[2]**

[1] магістрант кафедри Динаміки та міцності машин, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
[2] завідувач кафедри Динаміки та міцності машин, доцент, кандидат технічних наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
Ihor.Koriakin@infiz.khpi.edu.ua

На сьогоднішній день тема комп'ютерного зору, а зокрема, тема обробки зображень, є досить актуальною. Це обумовлено тим, що застосунки, які використовують механізм обробки зображень для взаємодії з користувачами, є дуже зручними та незвичайними у використанні. Тому останнім часом все більше і більше з'являються як програми, які вміють обробляти зображення, так і користувачі таких застосунків. До того ж, з часом, для програмістів розробка таких застосунків стала сильно простішою, ніж умовно 10 років тому назад.

За цей час розроблялися нові підходи та методи, додавалися нові бібліотеки, які в певній мірі спрощували та автоматизували процес розробки таких програм.

Інакше кажучи, саме сфера комп'ютерного зору зараз є однією з найбільш актуальних в IT-індустрії. Тому застосунки, пов'язані з цим, є і будуть користуватися великим попитом найближчим часом.

Об'єктом роботи є процес розробки застосунку для виявлення та розпізнавання облич з відео.

Метою роботи є розробка застосунку для виявлення та розпізнавання облич з відео.

Спочатку було проаналізовано літературні джерела щодо існуючих підходів виявлення та розпізнавання облич на зображеннях. Також було проведено аналіз існуючих застосунків для виявлення та розпізнавання людей на зображеннях та на відео в україні та за кордоном. За допомогою проведених аналізів було підтверджено, що тема комп'ютерного зору є дуже актуальною у наш час.

Було проведено дослідження методів виявлення облич та методи їх розпізнавання. Також були розглянуті методи виявлення та розпізнавання об'єктів.

Для досягнення мети було використано методи виявлення обличчя Віоли-Джонса за допомогою примітивів Хаара та розпізнавання обличчя за допомогою методу Local Binary Patterns.

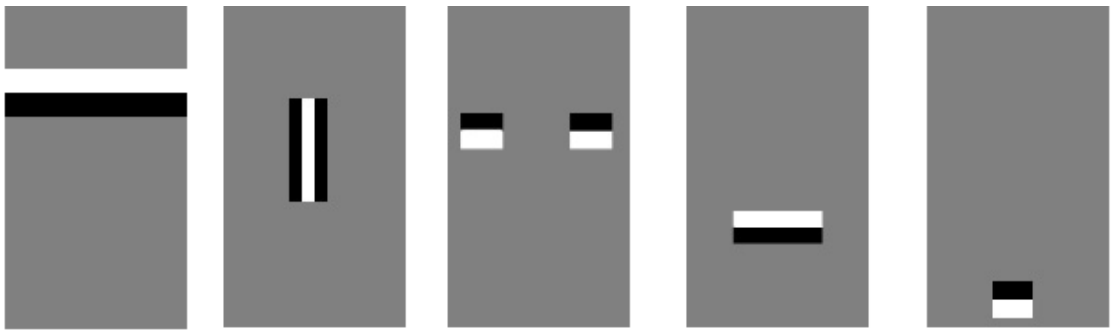


Рисунок 1 – Приклад примітивів Хаара, які використовуються для виявлення облич на зображенні

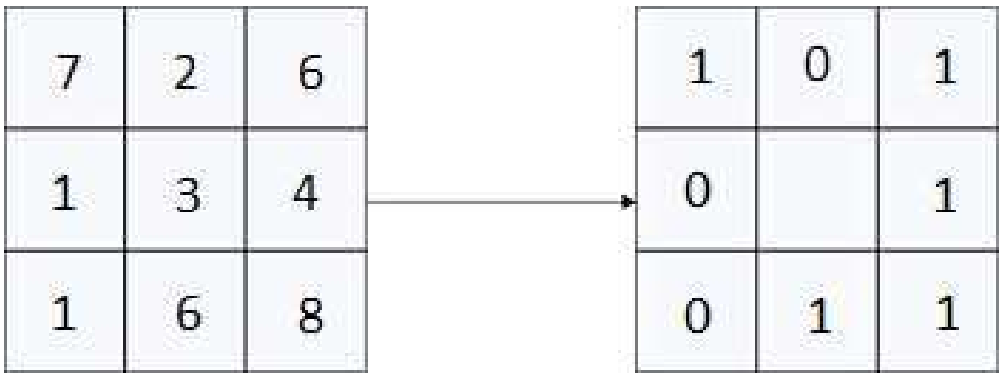


Рисунок 2 – Схематичний приклад роботи методу Local Binary Patterns, де кожна клітинка є значенням alpha пікселю зображення обличчя

Застосунок був реалізований за допомогою мови програмування Python та бібліотеки з OpenCV.

У результаті роботи здійснена програмна реалізація застосунку для виявлення та розпізнавання облич з відео.

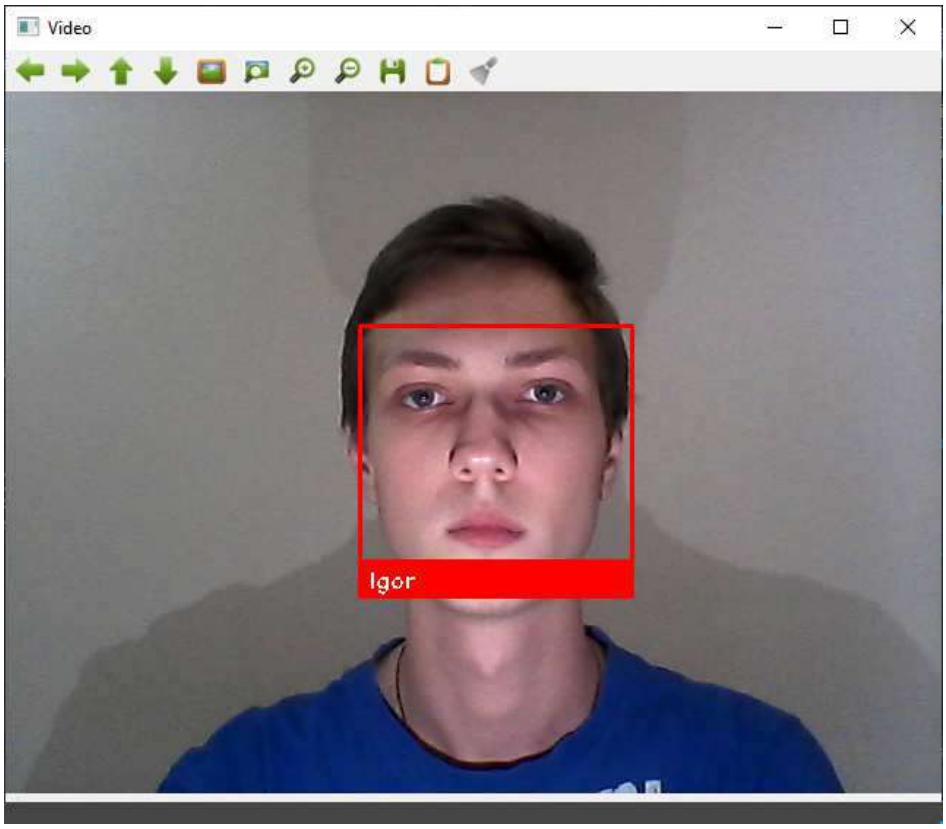


Рисунок 3 - Результат роботи розробленого застосунку

Розроблена програма на даному етапі має такі функції, як виявлення та розпізнавання облич з відео.

Програмне забезпечення було успішно протестовано, що дає змогу зробити відповідне заключення щодо стабільності продукту при його використанні.

Даний напрям є дуже перспективним. Тому даний проект потрібно розвивати в майбутньому.

УДК 004.75

СЕРТИФІКАЦІЯ ЦИФРОВОГО КОНТЕНТУ У NFT

В.В. Нікітін[1], *М.М. Козуля*[2]

[1] *магістрант кафедри ПІІТУ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри ПІІТУ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
Vladyslav.Nikitin@cs.khpi.edu.ua

Сертифікація цифрового контенту у NFT знижує перешкоди для виходу на Інтернет-ринки цифрових товарів з великою аудиторією для творців мистецтва, колекціонерів, розробників та широкої громадськості. При цьому вони позбуваються необхідності участі посередників, з якими необхідно мати справу, як у аналоговому світі.

Крім того, немає необхідності робити початкові інвестиції, необхідні, наприклад, для організації виробництва та розповсюдження колекції з тисяч фізичних об'єктів. В порівнянні з виставками або показами у аналоговому світі, вихід на глобальний ринок для цифрового контенту відбувається легше. Оскільки не всі мають легкий доступ до експонатів, галерей чи навіть однодумців поблизу, а навіть ті, хто має, не можуть порівнятися з аудиторією яку можна охопити в Інтернеті.

Об'єктом дослідження є інформаційно-програмне рішення сертифікації цифрового контенту у NFT, купівлі, продажу, передачі NFT.

Метою дослідження є розробка децентралізованого «DApp» веб-ресурсу з використанням технології Blockchain, а саме розробка смарт-контрактів, яка надасть можливість сертифікації цифрового контенту, захистить та закріпить право власності користувача на його цифрову творчість на просторах Інтернету, надасть можливість представити свої витвори мистецтва великій аудиторії та монетизувати результати своєї діяльності (рис. 1).

Архітектура додатків у Web 3.0 (або "DApps") значно відрізняється від додатків у Web 2.0. Децентралізовані додатки багато в чому схожі на смарт-контракти, засновані на Ethereum. Однак між цими двома розробками все ще є значні відмінності. Якщо смарт-контракт пов'язаний лише з фінансовими операціями та має обмеження на кількість учасників у певний час, то «DApps» розширює ці межі та виходить за рамки встановлених правил – у додатку одночасно може виконувати операції необмежена кількість користувачів (хоч це й викличе навантаження мережі). Розробники не обмежуються одним лише економічним сектором і вигадують утиліти для різних індустрій, таких як: розважальна, музична, ігрова.

Можна зробити висновок, що «DApps» – це утиліти, за допомогою яких можна реалізувати і у майбутньому супроводжувати процеси CD/CI (Continuous Integration, або безперервна інтеграція, Continuous Delivery, або безперервна доставка). Щоб програма розглядалася як «DApp», необхідно щоб були витримані наступні критерії: програма повинна мати повністю відкритий вихідний код, працювати автономно, без контролю. Утиліту можна адаптувати, покращувати під вимоги користувачів, але всі зміни мають вирішуватись на основі консенсусу користувачів.

Таким чином, у дослідженні розроблено веб-додаток з сертифікації цифрових даних, та планується його вдосконалення та розширення функціональних можливостей, шляхом використання стандарту Diamond Proxy, який надасть можливість динамічно вносити оновлення та додатковий функціонал у роботу смарт-контракту без необхідності розгортання нового.

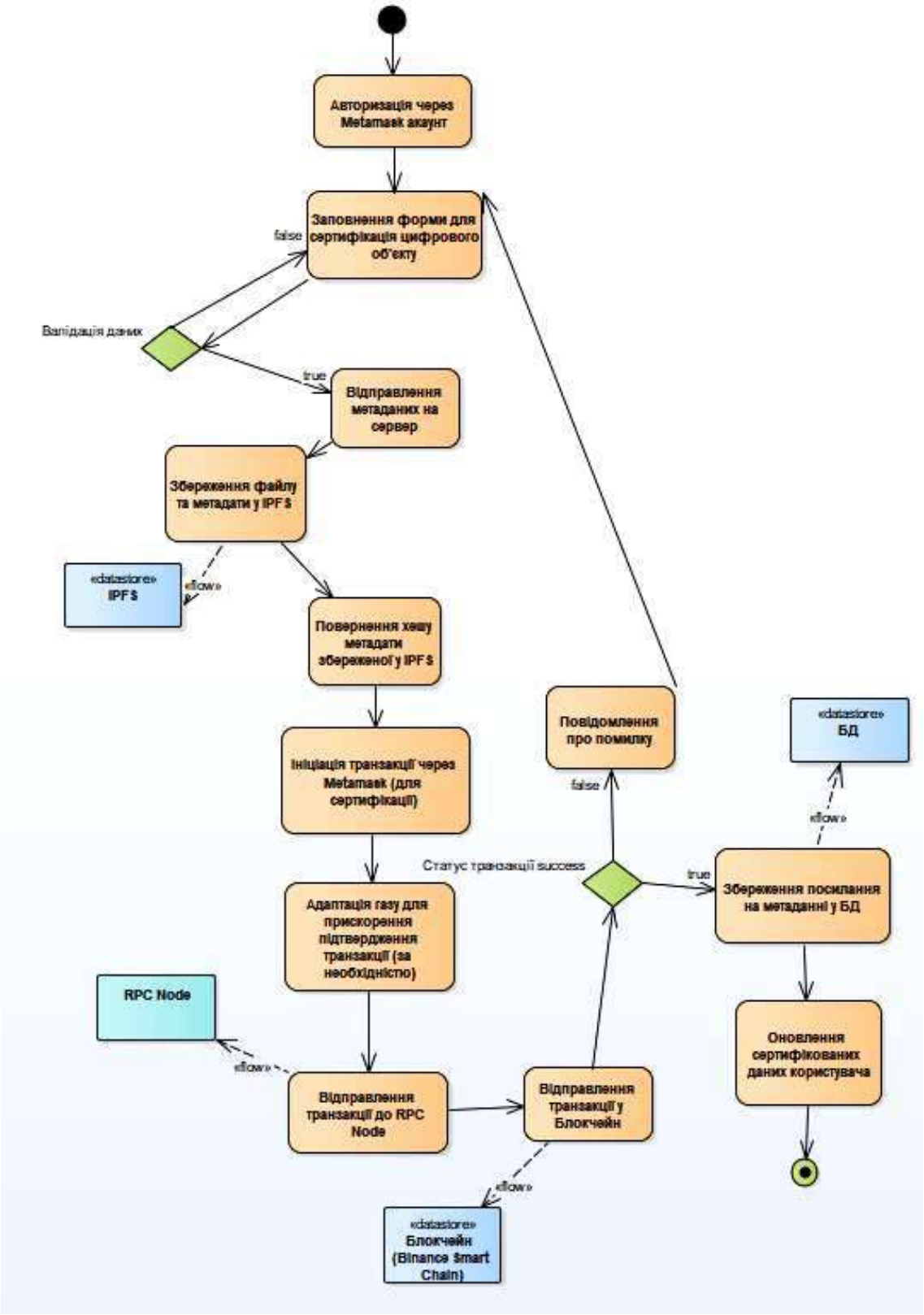


Рис. 1 – Блок-схема сертифікації цифрових даних

УДК 004.9+685.9:620.9

СИНТЕЗ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ГОЛОВНОГО ПАРОВОГО КОЛЕКТОРА ЕНЕРГОБЛОКУ АЕС

К.І. Солониця[1], *В.П. Северин*[2]

[1] *магістрант кафедри САІТ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *професор кафедри САІТ, докт. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
email: Kseniia.Solonysia@cs.khpi.edu.ua

На атомних електричних станціях (АЕС) потрібно забезпечувати надійність та якість роботи усіх елементів енергоблоків. Ефективним способом підвищення якості роботи енергоблоків АЕС є синтез оптимальних систем автоматичного управління (САУ). Інформаційна технологія (ІТ) оптимізації управління складними динамічними системами має широкі можливості моделювання, ідентифікації та синтезу оптимальних САУ [1]. Ця ІТ використовувалась для синтезу оптимальних САУ різних елементів енергоблоків АЕС з ядерним реактором ВВЕР-1000, зокрема для САУ парогенератора [2]. Актуальною задачею залишається оптимізація САУ головних парових колекторів (ГПК).

Метою даної доповіді є представлення результатів синтезу оптимальної САУ головного парового колектору енергоблока АЕС з реактором ВВЕР-1000.

В енергоблоці АЕС з реактором ВВЕР-1000 з чотирьох парогенераторів свіжа пара подається в ГПК, а з нього – в головну парову турбіну. У режимі нормальної експлуатації та в перехідних процесах САУ забезпечує баланс пари, що генерується і споживається. При експлуатації енергоблоків АЕС періодично виникають динамічні режими, які супроводжуються підвищенням тиску пари в ГПК. Надмірне зростання тиску пари в ГПК в динамічних режимах може негативно позначитися на безпеці експлуатації АЕС. Підтримання заданого нормального тиску пари в ГПК є основною задачею САУ ГПК, в які входять пропорційно-інтегральні (ПІ) регулятори тиску (РТ).

Загальна схема САУ представлена на рис. 1, де прийняті позначення: Р – регулятор, ОР – об'єкт регулювання, g – вхідний або програмний вплив, ε – помилка управління, u – керуючий вплив, v – збуджуючий вплив, y – регульована величина. На суматор подаються програмний вплив g і регульована величина y. За допомогою негативного зворотного зв'язку формується сигнал помилки $\varepsilon = g - y$. Сигнал помилки надходить на регулятор Р, який формує керуючий вплив u. Цей вплив подається на об'єкт регулювання ОР, на який також впливає збуджуючий вплив v. Від цих впливів змінюється стан об'єкта регулювання і в кінцевому рахунку – регульована величина y.

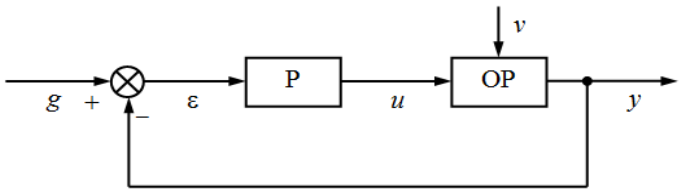


Рис. 1 – Загальна структурна схема САУ

При побудові математичної моделі САУ ГПК збуджуючим впливом v знехтувано. Використані лінійні моделі САУ у вигляді передавальних функцій (ПФ). Структурна

схема лінійної моделі САУ представлена на рис. 2, де $W_C(s)$ – ПФ регулятора, – ПФ об'єкта регулювання, – змінна Лапласа.

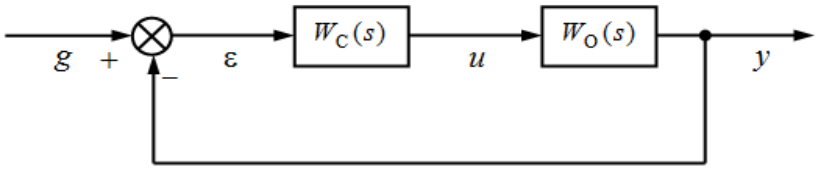


Рис. 2 – Структурна схема лінійної моделі САУ

Ідентифіковані параметри ПФ ГПК шляхом мінімізації середньоквадратичного відхилення експериментальних даних, отриманих під час натурних експериментів, і теоретичних даних, отриманих за моделями. Результати ідентифікації ГПК при заданих значеннях параметрів РТ представлені в табл. 1, де α_0 і α_1 – коефіцієнти знаменника ПФ, $\beta_0 = 1$ – коефіцієнти чисельника ПФ, K_P – коефіцієнт пропорційної частини РТ, T_I – постійна часу інтегральної частини РТ. При цьому була використана ІТ оптимізації [1].

Таблиця 1 – Параметри САУ ГПК

РТ	α_0	α_1	K_P	T_I, с
RC12S01	12,7669	463,3932	6	15
RC12S02	1,5049	313,2650	6	15

Для оптимізації параметрів РТ визначені змінні параметри $x_1 = K_P$ і $x_2 = K_P/T_I$, а також прямі показники якості (ППЯ) САУ: σ – перерегулювання, ζ – розмах коливань, λ – показник затухання коливань, τ – час регулювання. Задані межі змінних параметрів від 0 до 100. Векторним методом Нелдера – Міда мінімізовані ППЯ [1, 2]. Початкові та оптимальні значення параметрів і критеріїв САУ ГПК представлено в табл. 2 і 3.

Таблиця 2 – Початкові значення параметрів і критеріїв САУ ГПК

РТ	x_1	x_2	T_I, с	σ	ζ	λ	τ, с
RC12S01	6	0,4	15	0,058	0,061	0,05	148
RC12S02	6	0,4	15	0,383	0,509	0,327	208

Таблиця 3 – Оптимальні значення параметрів і критеріїв САУ ГПК

РТ	x_1	x_2	T_I, с	σ	ζ	λ	τ, с
RC12S01	100	2,575	39	0	0	0	14
RC12S02	100	0,480	208	0	0	0	9

За цими результатами можна зробити висновок, що після синтезу оптимальної САУ ГПК процеси управління стали монотонними, час регулювання істотно зменшився.

Список літератури:

1. *Нікуліна О. М.* Розробка інформаційної технології оптимізації управління складними динамічними системами / *О. М. Нікуліна, В. П. Северин, Н. В. Коцюба* // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Системний аналіз, управління та інформаційні технології. – Харків: НТУ «ХПІ», 2020. – № 2 (4). – С. 63 – 69.

2. *Nikulina E. N.* Optimization of direct quality indexes of automatic control systems of steam generator productivity / *E. N. Nikulina, V. P. Severyn, N. V. Kotsiuba* // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Системний аналіз, управління та інформаційні технології. – Харків: НТУ «ХПІ», 2018. – № 21 (1297). – С. 8 – 13.

УДК 004.04

СКАНУВАННЯ АГРЕГОВАНИХ ДАНИХ

***Я.С. Колєснікова*[1]**, *Г.Е. Заволодько*[2]

[1] *магістрант кафедри Системи інформації ім. В.О. Кравця, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *доцент кафедри Системи інформації ім. В.О. Кравця, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

anna.zavolodko@khpi.edu.ua

Веб-сканер — це інтернет-бот, також відомий як веб-павук, автоматичний індексатор або веб-робот, який працює для систематичного сканування мережі. Ці боти майже як архівісти та бібліотекарі Інтернету.

Вони об'єднують і завантажують інформацію та вміст, який потім індексується та каталогізується в результатах пошуку, щоб користувачі могли бачити його в порядку відповідності. Ось як пошукова система, така як Google, може швидко відповідати на пошукові запити користувачів саме тим, що ми шукаємо: застосовуючи свій алгоритм пошуку до даних веб-сканера [1].

Щоб знайти найбільш достовірну та релевантну інформацію, бот починає роботу з певного вибору веб-сторінок. Він шукатиме (або сканує) ці дані, а потім переходитиме за посиланнями, згаданими в них (або павуком), на інші сторінки, де повторюватиме те ж саме. Зрештою сканери створюють сотні тисяч сторінок, інформація з яких потенційно може відповісти на ваш пошуковий запит.

Наступним кроком для таких пошукових систем, як Google, є ранжування всіх сторінок за певними факторами, щоб надати користувачам лише найкращий, найнадійніший, найточніший і найцікавіший вміст. Факторів, що впливають на алгоритм Google і процес ранжування, багато і вони постійно змінюються. Деякі з них більш відомі (ключові слова, розміщення ключових слів, внутрішня структура посилань і зовнішні посилання тощо). Інші складніше визначити, як, наприклад, загальну якість веб-сайту.

Деякі сканери також створюють графічне представлення завантажених сайтів (графік, де вузли є сторінками, а краї представляють гіперпосилання).

Поведінка веб-сканера є результатом комбінації політик [2]:

Політика вибору, яка визначає, які сторінки завантажувати. Якщо набір S реалізовано як стек, алгоритм відвідує веб-сайт у глибину, тоді як використання черги забезпечує відвідування в ширину.

Політика ввічливості. Використання веб-сканерів корисно для багатьох завдань, але має певну ціну для загальної спільноти. Витрати на використання веб-сканерів включають мережеві ресурси та перевантаження серверів. Частковим вирішенням цих проблем є файл виключення robots. Цей файл вказує, до яких веб-сайтів (або їх частин) сканери не повинні отримати доступ.

Політика розпаралелювання, яка визначає, як координувати процеси або потоки на етапі завантаження.

Веб-сканер повинен мати хорошу стратегію сканування, але він також потребує оптимізованої архітектури. Шкапенюк і Суел зазначили, що: «Хоча досить легко побудувати повільний сканер, який завантажує кілька сторінок на секунду протягом короткого періоду часу, побудувавши високопродуктивну систему, яка може завантажувати сотні мільйонів сторінок протягом кількох тижнів представляє низку

проблем у дизайні системи, ефективності введення/виведення та мережі, а також надійності та керованості».

Як згадувалося вище, основною функцією веб-сканера є додавання нових URL-адрес до межі та вибір наступної URL-адреси з цієї межі для подальшої обробки після кожного рекурсивного кроку. Взагалі існує кілька методів сканування, які використовуються в роботі веб-сканерів.

Сканування загального призначення Використовуючи цей метод сканування, веб-сканер збирає якомога більше сторінок із заданого набору URL-адрес і гіперпосилань із них. Таким чином сканер може отримати велику кількість сторінок з різних «місць» Інтернету. Однак варто зазначити, що сканування загального призначення може значно сповільнити швидкість і пропускну здатність мережі. Це тому, що всі сторінки витягуються за допомогою цього методу сканування.

Сфокусоване сканування Основна відмінність між сфокусованим скануванням і скануванням загального призначення полягає в тому, що перше призначене для збору сторінок лише на певну тему, яка визначається перед запуском веб-сканера. Ця функція економить фізичні та мережеві ресурси.

Розподілене сканування Цей метод сканування дозволяє використовувати кілька процесів для сканування та індексування сторінок з Інтернету. Розподілене сканування призводить до невеликої економії пропускної здатності мережі. Однак використання кількох комп'ютерів може уникнути витрат, які інакше були б використані для підтримки обчислювальних кластерів [3].

Повноту результатів сканування можна визначити як кількість сторінок, завантажених сканером, із загальної кількості веб-сторінок, що складають веб-додаток (тобто збережених на веб-сервері або згенерованих програмою веб-сервера). Оскільки останнє число може бути невідомим, практичний спосіб обчислення відносної повноти веб-сканера для порівняння з набором інших сканерів полягає в тому, щоб взяти лише загальну кількість сторінок, завантажених даним сканером. Це можна порівняти із загальною кількістю сторінок, завантажених іншими сканерами під час запуску на тому самому сайті. Повнота дуже важлива, оскільки низький рівень повноти може призвести до «часткового» завантаження веб-програми, погіршуючи продуктивність сканера у таких важливих завданнях, як: побудова структурної моделі чи індексу, віддзеркалення, тощо [4].

Пошук усіх гіперпосилань на веб-сторінці та їх автоматичне вирішення є нетривіальним завданням. Це тому, що підтримувані на даний момент мови (HTML, Javascript) дозволяють різні способи (синтаксичні варіанти) вставки гіперпосилання на веб-сторінку.

Надійність можна визначити як здатність сканера функціонувати правильно (тобто без збоїв) за наявності: великих веб-додатків; синтаксично недійсних гіперпосилань; проблеми аналізу/сканування.

Список літератури:

1. *Заволодько, Г. Е.; Касілов, О. В.* Інтерактивні засоби в онлайн-освіті. Цифрова платформа: інформаційні технології в соціокультурній сфері, 2020, 3,№ 1: 11-21

2. *Singh, Apoorv Vikram; Vikas, Achyut Mishra.* A review of web crawler algorithms. International Journal of Computer Science & Information Technologies, 2014, 5.5: 6689-6691.

3. *Kausar, Md Abu; Dhaka, V. S.; Singh, Sanjeev Kumar.* Web crawler based on mobile agent and java aglets. IJ Information Technology and Computer Science, 2013, 5.10: 85-91.

4. *Заволодько Г.* агрегатор онлайн-курсів в навчальному процесі / *Заволодько Ганна, Королех Єлизавета* // Project approach in the didactic process of universities - international dimension. - 2021. - № III(V). - с. 271 – 283

УДК 534.13

СКІНЧЕНО-ЕЛЕМЕНТНЕ МОДЕЛЮВАННЯ КОЛИВАНЬ ЛОПАТКИ ТУРБІНИ

***Є.О. Неманежин*[1]**, *Г.І. Львов*[2], *Ю.І Торба*[3]

[1]*аспірант кафедри Динаміка та міцність машин, НТУ «ХПІ», Запоріжжя, Україна*
[2]*д.т.н., професор кафедри Динаміка та міцність машин, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[3]*к.т.н., начальник Експериментально-випробувального комплексу, ДП «Івченко-Прогрес», Запоріжжя, Україна*
biondestroy@gmail.com

Однією з найбільших проблем, що виникають при розробці та експлуатації перспективних авіаційних газотурбінних двигунів, є забезпечення динамічної міцності його деталей. Цей параметр безпосередньо впливає на надійність та термін експлуатації двигуна, тому що більшість дефектів викликані дією динамічних напружень від стрибкоподібних навантажень, які різко зростають в умовах резонансу. Оскільки лопатка турбіни є однією з найбільш відповідальних і навантажених частин двигуна, то на етапі проектування необхідно оцінити і запобігти можливість виникнення резонансних коливань на всьому діапазоні роботи авіаційного газотурбінного двигуна [1]. Вимушені коливання лопатки турбіни виникають за рахунок змінних у часі газодинамічних сил від потоку газу та мають періодичний характер, оскільки визначаються частотою обертання ротора. Як правило, на практиці інтерес викликають коливання з найбільшою амплітудою в певному діапазоні частот. Як відомо, кожна форма коливань і пов'язана з нею власна частота визначаються схемою зміщення з відповідним положенням вузлових ліній і залежать від матеріалу, форми і розміру лопатки та умов її закріплення. Аналіз власних частот і форм коливань на етапі проектування дозволить прогнозувати небезпечні резонансні показники авіаційного газотурбінного двигуна, щоб вжити заходів щодо прогнозування резонансів лопаток і визначення їх точок найбільших напружень [2].

Як приклад прогнозування резонансних форм та частот коливань лопаток турбін, наведемо розрахунок моделі охолоджуваної лопатки турбіни високого тиску. Для чисельного аналізу з використанням програмного пакету ANSYS використовувався скінчений елемент типу Tetrahedron. Регулярна скінчено-елементна сітка має 217555 елементів і 333831 вузли (рис.1).

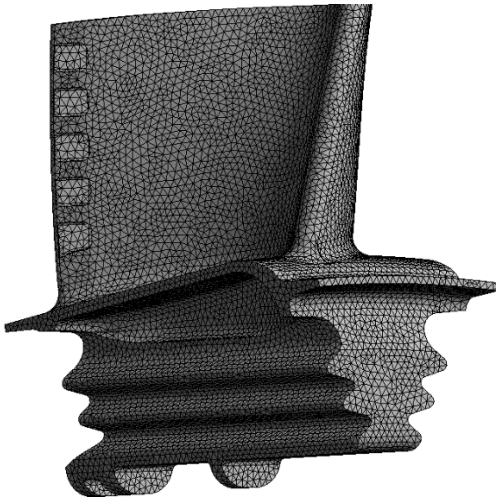


Рис. 1 – Скінчено-елементна модель лопатки турбіни

Граничні умови, застосовані до лопаті, є жорстким обмеженням ступенів свободи для вузлів на площинах, що контактують з диском. На рис. 2 наведено результати розрахунку перших чотирьох власних частот лопатки турбіни із заданими властивостями нікелевого сплаву у вигляді сумарних переміщень.

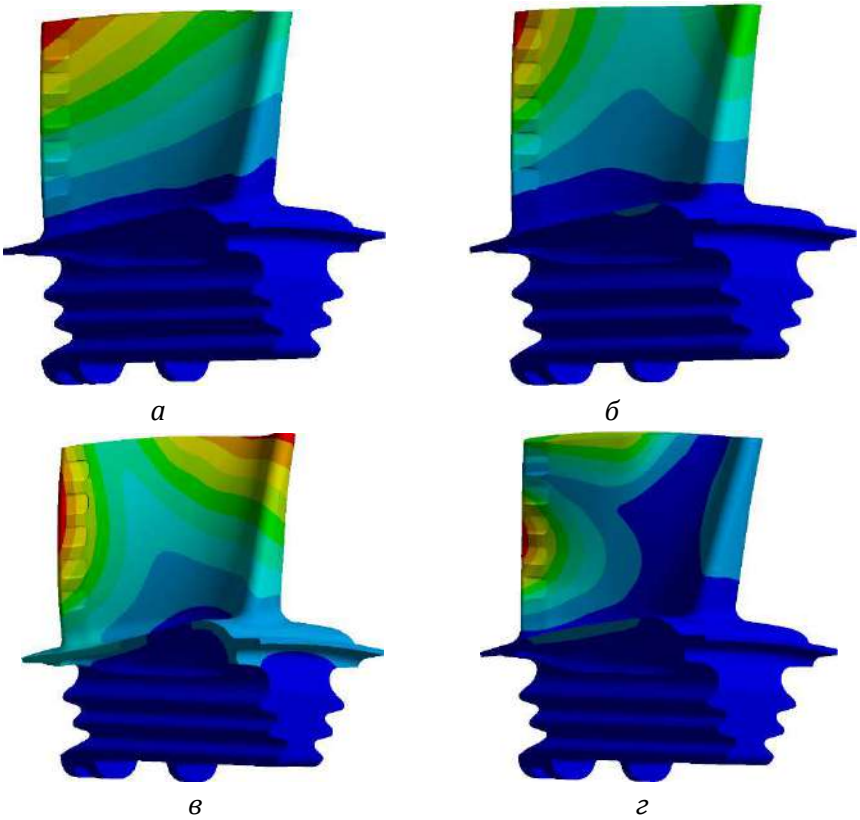


Рис. 2 – Результати розрахунків: *а* – перша форма коливань, f = 8416,3 Гц; *б* – друга форма коливань, f = 13613 Гц; *в* – третя форма коливань, f = 17987 Гц; *г* – четверта форма коливань, f = 24951 Гц

Для верифікації розрахункової 3D–моделі лопатки турбіни, експериментально для даного типу лопаток були визначені частоти власних коливань за основним тоном. Граничні умови, застосовані до лопаті при експериментальному дослідженні та при моделюванні, є жорстким обмеженням ступенів свободи для вузлів на площинах, що контактують з диском. Результати експерименту та розрахунків мають дуже добру збіжність.

За результатами проведення модального аналізу (визначення частот власних коливань об'єкту дослідження) та з урахуванням статичного напруженого стану лопатки турбіни відцентровими силами була розрахована та побудована діаграма резонансу для лопатки турбіни високого тиску.

Список літератури:

1. *Ibrahim, T.K., Mohammed, M.K., Al Door, W.H.A., Al-Sammarraie, A.T., Basrawi, F.* Study of the performance of the gas turbine power plants from the simple to complex cycle: a technical review / *T.K. Ibrahim, M.K. Mohammed, W.H.A. Al Door, A.T. Al-Sammarraie, F. Basrawi* // J. Adv. Res. Fluid Mechan. Thermal Sci. – 2019. – vol.54 – pp. 228-250.

2. *Ibrahim, T.K., Rahman, M., Mohammed, M., Basrawi, F.* Statistical analysis and optimum performance of the gas turbine power plant / *T.K. Ibrahim, M. Rahman, M. Mohammed, F. Basrawi* // Int J Automot Mech Eng. – 2016. – vol.13 – p. 3215.

Секція 2.

Електротехніка та електромеханіка, радіотехніка та енергетичне машинобудування

УДК 621.313.82

INVESTIGATION OF AC MOTOR BASED ON THE USE OF RARE-EARTH-FREE PERMANENT MAGNETS

Y.E.Ushkvarok [1], *O.O. Duniev*[2]

[1] *student of the Department of Electrical Machines, NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine*
[2] *associate professor of the Department of Electrical Machines, Ph.D., NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine*
yurii.ushkvarok@ieee.khpi.edu.ua

Traditional permanent magnet (PM) motors and generators use the well-known rare-earth magnets (REMs), for example Nd-Fe-B. This PMs have high residual flux density value. However, because of uncertainty of the supply chain of these PMs, unpredictable cost and Chinese monopoly on this not-widespread rare-earth materials, research of rare-earth free electrical machines becomes an urgent issue. This is even become a global issue and for some countries it has become a question of national security. In this work instead of costly and rear Nd-Fe-B PMs, the widely available and cost-effective ferrite magnets (FMs) were proposed in place of magnetic excitation of the rotor.

Ferrite-based PMs machines have a low cost, good availability and efficiency [1]. Of course, the residual flux density of Nd-Fe-B rare-earth magnets is twice bigger than FMs, however, the main advantages of FMs are their higher demagnetization temperature, significantly lower cost (especially in large volumes), resistance to corrosion and to very high temperature +250 C and very low -50 C temperature. Nowadays the magnetic strength and residual flux density of FMs that are used in electrical machines are under development, which is very promising and have a good potential of using these cost-effective magnets in different designs. Such ferrite magnets as Y30BH or Y33 has residual flux density 0.43 T, but the improvement of their parameters is in progress, therefore some research samples already reach the value up to 0.6 T.

The main aim of the work was to improve the energy parameters of investigated asynchronous motor with squirrel-cage rotor and 1.1 kW power by redesigning the rotor and replacing it with a rotor with affordable ferrite magnets, without a significant increase in its remaking cost. Additionally, it is important to find an optimum Ferrite magnets size and location in order to create an efficient rotor core magnetic saturation with robust construction at the high speeds. Generally, the existing electrical machines design with FMs is still under-researched. And the question of the development of electrical machines with FMs has not yet been fully disclosed. Therefor the topic of this research of electrical machines based on rare-earth-free FMs is very relevant.

Through many calculations of different designs of electrical motor with substituted rotor, very promising results were obtained. According to 2D simulations, that were carried out using the Ansys Maxwell software, we can make the conclusion about the improvements in the AC motor 1.1 kW design, namely: the nominal current is decreased by 13 %, the maximum torque was increased by 7 % and the efficiency of the motor after the cost-effective rotor substitution was increased by 6 % for nominal power, and increased by 10 % for the peak power. All of these data are very important and definitely can be useful in many branches of Energetic Sector to increase energy parameters of AC electrical motors without using of expensive and not-widespread rear-earth materials.

List of references:

1. Luke P., Abdulrahem H., "Low-cost high-performance ferrite permanent magnet machines in EV applications: A comprehensive review,"/ P. Luke, H. Abdulrahem // eTransportation, ELSEVIER, Sep. 6th, 2020.

УДК 621.39:623.1/.7

АНАЛІЗ БАЛІСТИЧНИХ ЗАСОБІВ НАПАДУ ЯК ЦІЛЕЙ ЗРС С-300В1

О.А. Кісіль[1], *С.В. Герасимов*[2], *В.В.Джус*[3], *Р.О. Гордієнко*[4], *Р.В. Титаренко*[5]

[1] *магістрант кафедри факультету зенітних ракетних військ, ХНУПС, Харків, Україна*

[2] *професор кафедри кібербезпеки, НТУ "ХПІ", Харків, Україна*

[3] *провідний науковий співробітник науково-дослідної лабораторії факультету зенітних ракетних військ, ХНУПС, Харків, Україна*

[4] *молодший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії факультету зенітних ракетних військ, ХНУПС, Харків, Україна*

[5] *науковий співробітник науково-дослідної лабораторії факультету зенітних ракетних військ, ХНУПС, Харків, Україна*

okisil068@gmail.com

За результатами аналізу військових конфліктів останнього десятиріччя (Аравійський півострів, Палестина, Нагірний Карабах, Україна), можемо зробити висновок, що набуває поширення застосування балістичних засобів нападу. Особливістю балістичних цілей є їх відносно: низька вартість, простота виготовлення, високі точність та потужність. Застосування балістичних засобів нападу вимагає від сторони, що захищається, мати засоби протиповітряної (протиракетної) оборони, які здатні виявляти та супроводжувати високошвидкісні маневруючи цілі, які на кінцевій ділянці траєкторії мають високі кут місця та кутову швидкість [1-11]. На цей час на озброєнні зенітних ракетних військ (ЗРВ) Повітряних Сил (ПС) Збройних Сил (ЗС) України перебуває зенітна ракетна система (ЗРС) С-300В1, яка призначена для оборони важливих військових об'єктів, адміністративно-промислових центрів та угрупувань військ від ударів засобів повітряного противника (знищення аеродинамічних та балістичних цілей).

Одним з режимів роботи ЗРС С-300В1 є режим протиракетної оборони, в якому вона здатна відбити наліт від 4 до 6 балістичних цілей, з них від 2 до 4 одночасно, що йдуть з інтервалом не менш 2 хв.

Балістичними засобами нападу, які використовуються або можуть бути використані проти України, є : "Іскандер" та "Точка-У". Наведені засоби мають наступні характеристики:

а) «Точка-У»,
   1) Дальність польоту ракети 15-70 км;
   2) Швидкість польоту ракети 1100 м/с.

б) «Іскандер»
   1) Дальність польоту ракети 50-400 км;
   2) Швидкість польоту ракети 2000 м/с.

За результатами аналізу режимів роботи багатоканальної станції наведення ракет (БСНР) 9С32 зенітного ракетного комплексу, що входить до складу ЗРС, встановлено, що виявлення балістичних цілей здійснюється приймачем виявлення сигналу 1Б, а подальше супроводження здійснюється приймачем супроводження з використанням сигналу ІІТ. Сигнал 1Б уявляє собою монохромний імпульс високої тривалості, сигнал ІІТ уявляє собою квазібезперервний сигнал малої шпаруватості [1].

Проведений аналіз досліджень, присвячених оцінці ефективних поверхонь розсіювання наведених балістичних засобів нападу в діапазоні робочих хвиль БСНР 9С32. Встановлено, що тактико-технічні характеристики БСНР 9С32 дозволяють виявляти та супроводжувати існуючи та можливі засоби нападу.

Разом з тим було встановлено, що великі швидкості балістичних цілей та особливості траєкторії польоту, які обумовлюють малий час їх перебування в зоні ураження зенітного ракетного комплексу, потребують пошук шляхів щодо підвищення можливостей ЗРС щодо виявлення(насамперед зменшення часу виявлення та збільшення точності попередньої оцінки координат) та подальшого супроводження балістичних цілей.

Подальші дослідження повинні бути спрямовані на обґрунтування раціональних пропозицій (з урахуванням критерію "ефективність-вартість") щодо удосконалення пошукових можливостей БСНР 9С32.

Список літератури:

1. Крючков Д.М., Рощупкін Є.С., Титаренко Р.В., & Шулежко В.В. (2019). Шляхи підвищення можливостей засобів протиповітряної оборони при роботі з об'єктами, що рухаються по балістичній траєкторії. Актуальні питання забезпечення службово-бойової діяльності військових формувань та правоохоронних органів, 104, 105. https://doi.org/10.5281/zenodo.5651545

2. Герасимов С.В. Теоретические основы оценки ошибок значений сигналов с гармонически меняющимися параметрами / С.В. Герасимов, Е.С. Рощупкин // Озброєння та військова техніка. – 2018. – № 2. – С. 43-49. http://nbuv.gov.ua/UJRN/ovt_2018_2_9

3. S. Herasimov, E. Roshchupkin, V. Kutsenko, S. Riazantsev and Yu. Nastishin, Statistical analysis of harmonic signals for testing of Electronic Devices, International Journal of Emerging Trends in Engineering Research, vol.8, is. 7, 2020, p.p. 3791-3798, https://doi.org/10.30534/ijeter/2020/143872020

4. S. Herasimov, Y. Kozhushko, E. Roshchupkin, V. Dekadin, V. Djus and Y. Melenti, Evaluation of surface profile of holographic diffraction reflective coatings on scattering chart using in laser alarm systems, International Journal of Emerging Trends in Engineering Research, vol.8, is. 8, 2020, p.p. 4502-4507, https://doi.org/10.30534/ijeter/2020/74882020

5. Yaroslav Kozhushko, Evgeniy Roshchupkin, Vadym Yevsieiev, Sergey Pavlenko, Sergii Starodubtsev, Roman Honcha and Yevgen Melenti, Assessment of the influence of the manufacturing quality of a reflective coating on the angular distribution function of the reflected radiation intensity of laser signaling systems, International Journal of Emerging Trends in Engineering Research, vol.8, is. 10, 2020, p.p. 6696-6701, https://doi.org/10.30534/ijeter/2020/128102020

6. Герасимов С.В. Синтез вимірювальних сигналів для визначення технічного стану систем автоматичного управління / С.В. Герасимов, С.В. Кукобко, Є.С. Рощупкін, О.О. Расстригін // Озброєння та військова техніка. – 2016. – № 4. – С. 32-36. http://nbuv.gov.ua/UJRN/ovt_2016_4_7

7. Герасимов, С.В., Гречка, А.В., Рощупкин, Е.С., Рощупкина, А.Е., & Кукобко, С.В. (2020). Адаптивный метод технической диагностики системы разнесенных радиотехнических устройств. Azərbaycan dövlət dəniz akademiyasının elmi əsərləri (ISSN 2220-1025), 2, 129–137. https://doi.org/10.5281/zenodo.5035853

8. Рощупкин, Е.С., & Беляев, Д.Н. (1999). Измеритель коэффициента стоячей волны в виде ответвителя дециметрового диапазона волн. Збірник наукових праць за матеріалами 3-го міжнародного молодіжного форуму "радіоелектроніка і молодь у XXI столітті" 20-23 квітня 1999 р., 1, 52–55. https://doi.org/10.5281/zenodo.5591877

9. Джус, В., Гайбадулов, Б., Калугін, Д., Титаренко, Р., & Кукобко, С. (2021). Вплив похибок топоприв'язки та орієнтування радіотехнічних засобів контролю повітряного простору на оцінки координатної інформації, що видаються ними. *Наукові праці Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки*, (8), 31-43. https://doi.org/10.37701/DNDIVSOVT.8.2021.04

10. Бурковський, С.І., Рощупкін, Є.С., & Шрамков, А.Ю. (2004). Вплив похибок визначення координат виносних пунктів пасивної багатопозиційної системи на точність вимірювання координат джерела випромінювання. Збірник наукових праць XI ВПС, 2(11), 103–108. https://doi.org/10.5281/zenodo.5088274

11. Рощупкин Е.С. Ошибки преобразования сферических координат радиолокационных целей в прямоугольные / Е.С. Рощупкин // Зб. наук. пр. ОНДІ ЗС. – Х.: ОНДІ ЗС, 2006. – Вип. 1(3). – С. 155-161.

УДК 621.39:623.1/.7

АНАЛІЗ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ЯК ЦІЛЕЙ ДЛЯ ЗЕНІТНОГО РАКЕТНОГО КОМПЛЕКСУ С-300В1

А.В. Швидкий[1]*, Є.С. Рощупкін*[2]*, С.В. Кукобко*[3]*, В.В. Шулежко*[4]*, Ю.В. Коробков*[5]

[1] *магістрант кафедри факультету зенітних ракетних військ, ХНУПС, Харків, Україна*

[2] *старший викладач кафедри озброєння зенітних ракетних військ факультету зенітних ракетних військ, ХНУПС, Харків, Україна*

[3] *провідний науковий співробітник науково-дослідного відділу, ДНДІ ВС ОВТ, Чернігів, Україна*

[4] *начальник кафедри озброєння зенітних ракетних військ факультету зенітних ракетних військ, ХНУПС, Харків, Україна*

[5] *викладач кафедри озброєння зенітних ракетних військ факультету зенітних ракетних військ, ХНУПС, Харків, Україна*

Madaraga390@gmail.com

Аналіз військових конфліктів останнього десятиріччя (Пивнична Африка, Близький Схід, Україна) виявив зростаючу роль безпілотних літальних апаратів (БПЛА) в заходах, спрямованих протиборчими сторонами для досягнення поставленої мети. Попередні дослідження виявили, що для боротьби з БПЛА зенітні ракетні війська (ЗРВ) Повітряних Сил (ПС) Збройних Сил (ЗС) України потребують удосконалення як матеріальної частини, так і способів отримання, узагальнення та обробки інформації [1-10].

За результатами використання БПЛА (Gnat-750, Predator, Hunter, Cl-289 та інші) встановлено, що БПЛА призначені для:

- контролю результатів проведених бомбардувань (з метою оцінки точності завдання авіаційних ударів і масштабів нанесених противнику втрат;
- електронного прослуховування і визначення місцезнаходження РЛС;
- цілевказівки (БПЛА Predator оснащені системами лазерної цілевказівки);
- розвідувальних заходів,
- нанесення повітряних ударів.

Зокрема такі БПЛА, як: Shahed 191 («Шахід 191»), Shahed 136 («Шахід 136»), Шахід-136" ("Герань-2") виконують ударні завдання.

Для боротьби з вищенаведеними БПЛА можуть бути використані зенітні ракетні комплекси (ЗРК) та системи (ЗРС).

ЗРС С-300В1 призначена для:

- оборони важливих військових об'єктів, адміністративно-промислових центрів та угрупувань військ;
- знищення аеродинамічних та балістичних цілей.

З'ясовано, що в ЗРС С-300В1 існують наступні режими роботи при відбитті ударів засобів повітряного нападу:

- ПЛО - кругова оборона від аеродинамічних цілей, при цьому кожен ЗРК (зенітна ракетна батарея) у межах сектору 60° може одночасно уражати до 6 цілей;
- ПРО з одночасною ПЛО, при цьому ЗРС здатна відбити наліт від 4 до 6 балістичних цілей, з них від 2 до 4 одночасно, що йдуть з інтервалом не менш 2 хв.

До складу зенітної ракетної батареї, озброєної ЗРК С-300В1, входить багатоканальна станція наведення ракет (БСНР) 9С32. Для вирішення завдань виявлення та супроводження БПЛА, що переважно використовуються на малих висотах, в БСНР використовуються приймачи виявлення та супроводження, для роботи

яких використовується сигнал ІІТ. Аналіз ефективних поверхонь розсіювання БПЛА в діапазоні робочих довжин хвиль БСНР 9С32 виявив, що при існуючих характеристиках станції (потужність, що випромінюється, чутливість приймальних трактів) для виявлення та супроводження БПЛА з заданими характеристиками якості станція потребує удосконалення.

Подальші дослідження повинні бути спрямовані на пошук раціональних шляхів удосконалення апаратури БСНР 9С32 для досягнення заданих показників якості.

Список літератури:

1. Dzhus, V., Roshchupkin, Y., Kukobko, S., Herasymov, S., Drob, N., & Trofymova, M. Estimation of noise radiance point sources multichannel direction finding systems resolution by linear prediction method. *Sistemi obrobki ìnformacії*. 2021. № 4(167). С. 19-26. https://doi.org/10.30748/soi.2021.167.02

2. Седишев П.Ю. Однозначне оцінювання дальності рухомої цілі при її супроводженні по швидкості й кутових координатах радіолокатором з використанням когерентних сигналів з високою частотою повторення імпульсів / П.Ю. Седишев, А.О. Подорожняк, Є.С. Рощупкін // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2009. – № 1(1). – С. 71-74. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nitps_2009_1_20

3. Герасимов С.В. Оцінка параметрів руху повітряних об'єктів при об'єднанні результатів незалежних первинних вимірювань в активній багатопозиційній системі радіолокації / С.В. Герасимов, Д.М. Ізосімов, Є.С. Рощупкін, О.М. Богдановський // Системи озброєння і військова техніка. – 2010. – №3. – С. 110-113. http://nbuv.gov.ua/UJRN/soivt_2010_3_28

4. Герасимов С.В. Оценка параметров движения маневрирующих воздушных объектов в активной некогерентной системе при обработке информации от нескольких неравноточных источников с разным темпом обзора пространства / С.В. Герасимов, Е.С. Рощупкин, Г.А. Федак, Я.В. Бабий // Військово-технічний збірник. – 2012. – № 1. – С. 18-26. http://nbuv.gov.ua/UJRN/vtzb_2012_1_6

5. Асавалюк А.В. Похибки визначення повного вектора швидкості в єдиній прямокутній системі координат системою оглядових станцій радіолокації с різною точністю / А.В. Асавалюк, С.В. Герасимов, Є.С. Рощупкін // Системи озброєння і військова техніка. – 2017. – № 2. – С. 53-56. http://nbuv.gov.ua/UJRN/soivt_2017_2_13

6. Рощупкин Е.С. Оценка прямоугольных координат цели при объединении результатов независимых первичных измерений в активной многопозиционной системе радиолокации / Е.С. Рощупкин // Зб. наук. пр. ОНДІ ЗС. – Х.: ОНДІ ЗС, 2006. – Вип. 2(4). – С. 156-162.

7. Рощупкин, Е.С. (2003). Уточненный алгоритм измерения координат источника излучения при обработке пространственной фазовой структуры принимаемого разнесенной корреляционно-базовой системой сигнала. Sistemi obrobki ìnformacії, 2(24), 90–95. https://doi.org/10.5281/zenodo.5035861

8. Рощупкин, Е.С. (2007). Ошибки определения прямоугольных координат источника излучения в пассивных гиперболических измерительных системах. Збірник наукових праць Об'єднаного науково-дослідного інституту Збройних Сил, 2 (7), 156–161. https://doi.org/10.5281/zenodo.5088597

9. Кукобко С.В. Структура спеціального математичного забезпечення імітації повітряної обстановки в підсистемі тренажу АСУ спеціального призначення / С.В. Кукобко, М.А. Павленко, Є.С. Рощупкін // Системи озброєння і військова техніка. – 2008. – № 2. – С. 44-48. http://nbuv.gov.ua/UJRN/soivt_2008_2_16

10. S. Herasimov, M. Pavlenko, E. Roshchupkin, M. Lytvynenko, O. Pukhovyi, and A. Salii, Aircraft flight route search method with the use of cellular automata, International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering, vol. 9, is. 4, 2020, p.p. 5077-5082, https://doi.org/10.30534/ijatcse/2020/129942020

УДК 621.313.17

АНАЛІЗ ВПЛИВУ КОНСТРУКЦІЇ РОТОРА З ПОСТІЙНИМИ МАГНІТАМИ НА ККД СИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА

К.Д. Іващенко[1], *А.М. Маслєнніков[2]*

[1] *магістрант кафедри «Електричні машини», НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри «Електричні машини», канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
kyrylo.d.ivashchenko@ieee.khpi.edu.ua, Andrii.Masliennikov@khpi.edu.ua

Синхронні генератори з постійними магнітами (СГПМ) мають велику різноманітність конструкцій роторів: ротори з призматичними магнітами та радіальним чи тангенціальним намагнічуванням постійних магнітів, ротори з кігтьовими полюсами та циліндричним постійним магнітом, ротори типу зірочка, циліндричні ротори. Також вони можуть бути зовнішнього або внутрішнього розташування. Кожний з цих типів роторів має свою сферу призначення та використання. Синхронні генератори відомі давно та використовуються в якості джерела електроенергії в промисловості та для автономного живлення [1].

При проєктуванні електричних машин використовують аналітичні і чисельні методи розрахунку. Для початку процесу проектування необхідно провести аналітичні розрахунки, а також відповідати певним вимогам та обмеженням. Ці вимоги позначають у завданні на проєктування: номінальна лінійна напруга U_N = 50 В, номінальна синхронна частота обертання n_s = 5 000 об/хв, кількість фаз m = 3, номінальна потужність P_N = 10 кВт, тип навантаження – активне (R) тощо. Серед обмежень слід зазначити, що СГПМ повинен мати зовнішній ротор діаметром не більше 340 мм та осьову довжину – 50 мм, розміри постійних магнітів повинні відповідати існуючим.

Аналітичні розрахунки та робота з ескізами магнітної системи генераторів дозволила побудувати дві моделі СГПМ з осьовою довжиною 30 мм та 50 мм й зовнішнім діаметром 320 мм у обох конструкціях. Також відмінність у конструкціях полягає у кількості постійних магнітів й пазів статора. Для конструкцій СГПМ довжиною 30 мм і 50 мм використовуються неодимові постійні магніти марки N38 стандартних розмірів, відповідно, 30x20x10 мм і 50x8x5 мм, їх кількість становить 46 та 92, а кількість пазів статора – 51 та 102. Також в конструкції ротора СГПМ довжиною 50 мм було створено металеві проміжки з умовою рівномірного розташування по колу, а в конструкції СГПМ довжиною 30 мм такі проміжки відсутні і постійні магніти розташовані впритул один до одного. За результатами розрахунку за допомогою програми Ansys MAXWELL [2] було визначено гальмівний обертальний момент на валу генератора при різних значеннях струму та лінійну напругу. Це дозволило отримати значення ККД генератора для обох конструкцій в цих умовах – 72 % та 88 %, відповідно, для СГПМ з осьовою довжиною 30 мм і 50 мм.

Список літератури:

1. Rastogi, S. Design, analysis and optimization of permanent magnet synchronous generator / S. Rastogi, R. R. Kumar, S. K. Singh // 2016 IEEE International Conference on Power Electronics, Drives and Energy Systems (PEDES), м. Trivandrum, India, 14–17 dec. 2016 р. URL: https://doi.org/10.1109/pedes.2016.7914417 (дата звернення: 17.11.2022).

2. ANSYS, Inc. ANSYS Fluent User's Guide. (Theory Guide, User Guide, Tutorial Guide), v.15, 2013 [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: http://www.ansys.com.

УДК 621.313

АНАЛІЗ ДИНАМІКИ СИЛ, ЩО ДІЮТЬ НА ОСЕРДЯ СТАТОРА ТРИФАЗНОГО АСИНХРОННОГО ДВИГУНА

***М.В. Гончаров*[1]**, *В.І. Мілих*[2]

[1] *магістрант кафедри електричних машин, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *зав. кафедри електричних машин, д-р техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
Mykhailo.Honcharov@ieee.khpi.edu.ua

В електричних машинах процес електромеханічного перетворення енергії супроводжується силовими діями на провідники їх обмоток і феромагнітні осердя. Класична теорія цих машин, заснована на теорії електричних та магнітних кіл, не дозволяє отримувати для силових дій вичерпні розрахункові результати, тим більше динаміку їх зміни, тому що це проблема досить точного розрахунку магнітних полів (МП) з урахуванням всіх впливових факторів.

З розвитком чисельних методів розрахунку МП проблема розрахунку сил в електричних машинах стає значною мірою вирішеною. Вже немає обмежень на урахування реальних конструктивних форм машин загалом та їх елементів, на детальне врахування насичення феромагнітних матеріалів їх осердь.

Метою даної роботи є чисельно-польовий аналіз силових дій на осердя статора трифазного асинхронного двигуна (ТАД) у межах його активної довжині в номінальному режимі роботи, причому як у статиці, так і у динаміці.

Для розрахункового аналізу взято чотириполюсний ТАД потужністю 15 кВт, спроектований на основи методики [1]. Він розрахований на номінальні фазні напругу 220 В і струм статора 29 А, а їх частота дорівнює 50 Гц. Двигун має зовнішні діаметри осердь статора 272 мм і ротора 184 мм, повітряний проміжок 0,5 мм, активну довжину 13 мм.

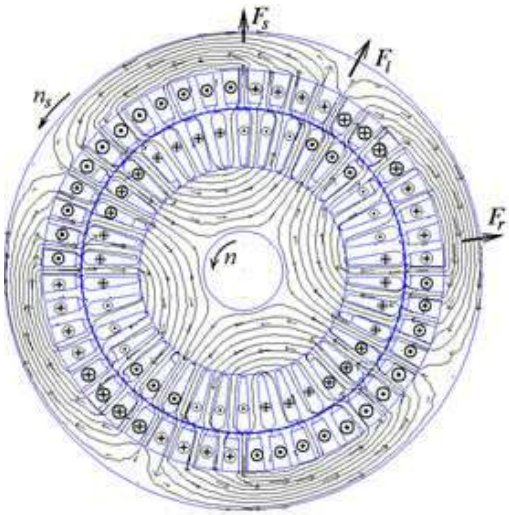


Рис. 1 – Магнітне поле ТАД в режимі навантаження

Чисельні розрахунки магнітного поля ТАД проводилися за загальнодоступною програмою FEMM [2] на основі метода скінченних елементів. На рис. 1 показано картину магнітного поля ТАД, і надано умовні напрями магніторушійних сил на одному полюсному кроці: F, F_r – обмоток статора і ротора та F_l – умовної результуючої.

Силові дії на феромагнітне осердя ТАД загалом та його елементи після розрахунку МП визначалися через тензор магнітного натягу (ТМН) Максвелла[3].

Для зубців осердя статора силові дії розраховувалися в межах їх зубцевих кроків на дузі поблизу розточування осердя статора. Графіки статичного миттєвого розподілу сил по зубцях статора в умовах картини МП на рис. 1 показані на рис. 2.

Для поєднання на одному рисунку координатних складові сил вони надані у різних масштабах. Очевидно, що радіальна складова сили і F_{Trt} приблизно на порядок більша за кутову складову $F_{T\alpha t}$. Корисною є саме кутова складова, оскільки сукупність таких сил забезпечує електромагнітний момент (ЕММ) ТАД, що обертає його ротор.

Для отримання часових функцій сил проводилися багатопозиційні розрахунки МП із заданим часовим кроком з відповідним перерахуванням струмів обмоток статора і ротора та із обертанням ротора з ковзанням.

При цьому розглядався один зубець на вертикальній осі у верхній частині рис.1. Розрахунки, виконані в задані моменти часу t, дали дискретні часові функції координатних складових сили $F_{T\alpha t}$ і F_{Trt}. Динаміка їх зміни надана на рис. 3 часовою функцією кутової складової сили, тому що саме вона є корисною для створення ЕММ. Ця складова сили є різко пульсуючою і навить зі зміною знаку (тобто напрямку) на локальній ділянці, причому вона має значну частку постійної складової. На рисунку для наочності показаний зубець статора і пов'язані з ним кути α_1, α_2 зубцевого кроку α_z, на якому визначалася сила $F_{T\alpha t}$.

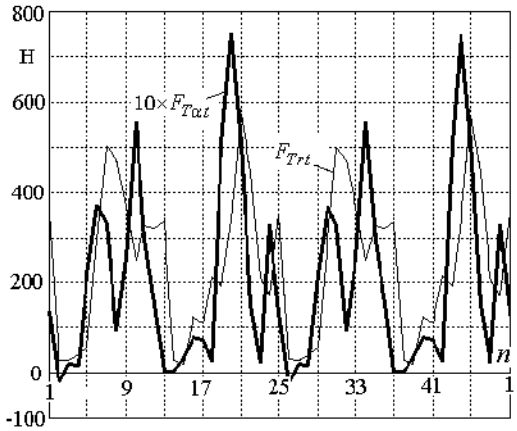


Рис. 2 – Розподіл кутовий $F_{T\alpha t}$ та радіальної F_{Trt} складових сил по зубцевих поділах статора в повітряному зазорі (n – номер зубця)

Сили, що діють на осердя статора в цілому, також визначалися в його поперечному перерізі на основі застосування ТМН. Конкретно розглядалася радіальна сила F_{Trs}, що припадає на половину перерізу осердя. Вона визначалася на дузі кола в межах двох полюсних кроків ТАД, проведеної поблизу розточування осердя статора на радіусі r_δ. Ця сила зведена до горизонтальної осі, розташованої поперек осердя.

Динаміка зміни сили F_{Trs} показана на рис. 3, де зображене і осердя статора, а також надано напрями сил F_{Trs}, що діють на його половинки. Ці сили є пульсуючими з домінацією постійної складової. Вони прикладені до аксіального перерізу осердя по лінії ab. Для будь-якого іншого аксіального перерізу часові функції сили повторюються лише з відповідним часовим зсувом. На рис. 3 T – період зміни струмів.

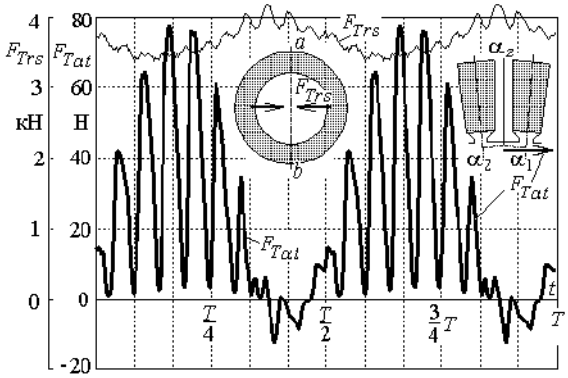


Рис. 3 – Часові функції: $F_{T\alpha t}$ – кутова сила на зубцевому кроці статора; F_{Trs} – стягуюча сила на половині циліндра осердя статора

У результати виконаного дослідження доходимо висновку, що чисельний розрахунок МП є ефективною основою визначення та аналізу широкого спектра силових процесів в електричних машинах. При цьому обчислення різних сил практично позбавлене будь-яких серйозних умовностей і дає якісно і кількісно достовірну інформацію з урахуванням практично будь-якої форми конструкції машини та насичення магнітопроводу, а динаміка зміни силових дій виявляється на основі багатопозиційних розрахунків МП, що обертається.

Список літератури:

1. Мілих, В. І. Проєктування трифазних асинхронних двигунів з короткозамкненою обмоткою ротора [Текст] : навч. посібник / В. І. Мілих // Харків : НТУ «ХПІ», 2009. – 100 с.

2. Finite Element Method Magnetics: OldVersions. FEMM 4.2 21Apr2019 Self-Installing Executable. – Режим доступу: http://www.femm.info/wiki/OldVersions/.

3. Мілих В. І. Електромагнітні поля, параметри та процеси в електротехнічних пристроях : підручник / В. І. Мілих // Харків : ФОП Панов А. М., 2020. – 396 с. .

УДК 621.311

АНАЛІЗ ЗАСОБІВ ПІДВИЩЕННЯ НАТУРАЛЬНОЇ ПОТУЖНОСТІ ЛЕП

Р.П. Ганус[1], *С.Ю. Шевченко*[2]

[1] *аспірант кафедри «Передачі електричної енергії», НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *професор кафедри «Передачі електричної енергії», професор, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
mrgans.roma@gmail.com

З метою створення методів забезпечення відповідності ЛЕП до сучасних вимог, нами було розпочато дослідження спрямоване на підвищення маневреності енергосистеми та зменшення втрат енергії на етапах передавання та перетворення електроенергії.

Найзначніші втрати спричиняються при передачі електроенергії: в лінії та при трансформуванні. Отже зменшення втрат в лінії є одним з перспективних напрямків дослідження. Також від пропускної здатності лінії може залежати й маневреність системи в цілому, тому пропозиції, що дозволять простими шляхами значно збільшити пропускну здатність лінії є також важливим питанням розвитку енергосистеми країни при тому вигляді графіку споживання, який мається наразі в Україні.

Таким чином, було запропоновано розглянути можливі способи для збільшення пропускної здатності лінії електропередачі та зменшення втрат на корону.

Вектор уваги спрямовано на підвищення натуральної потужності $P_н$, що приводить до декількох конфігурацій ЛЕП для виконання порівняння. Шляхи покращення пропускної здатності націлені на зниження хвильового опору $z_{хв}$ (1):

$$P_н = 3U_{ф.н}I_н = 3\frac{U^2_{ф.н.}}{z_{хв}} = \frac{U^2_{ном.}}{z_{хв}} \quad (1)$$

де $U_{ф.н}$ – фазна напруга; $I_н$ – номінальна напруга; $U_{ном}$ – номінальна напруга.

Для кращого розуміння того, на які параметри можна впливати, розглянемо формулу розрахунку хвильового опору (2):

$$Z_{хв} = \sqrt{\frac{r_0 + jx_0}{g_0 + jb_0}} \quad (2)$$

де $x_0 = \omega L_0$ - питомий індуктивний опір дротів (фаз) лінії (Ом/км); $b_0 = \omega C_0$ – питома ємнісна провідність проводів (фаз) лінії (См/км); r_0 – питомий активний опір проводів (фаз) лінії (Ом/км); g_0 – активна поперечна провідність дротів (фаз) лінії (См/км), що визначається за виразом: g_0– середньорічні втрати на корону.

На основі цієї формули було створено три конфігурації та прийнято спроби по розрахунку їх натуральної потужності. Данні конфігурацій та результати розрахунку наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 - Характеристики конфігурацій ЛЕП та результати розрахунку їх натуральної потужності.

	Конфігурація 1	Конфігурація 2	Конфігурація 3
Тип проводу	ZTACIR	AC	AC
Крок розщеплення, м.	0,4	0,4	-
Міжфазна відстань, м.	0,4	3	4
Схема розміщення фаз	Трикутник	Трикутник	Трикутник
Наявність ізоляції	ЗПЕ	-	-
Кількість складових в фазі	3	2	1
Переріз, мм²	40	60	120
Хвильовий опір	323,37	423,06	495,12
Натуральна потужність	37,43	28,60	24,44
Відносна ефективність	1,57	1,17	1

Таким чином було виявлено значні переваги ізольованої лінії з близьким розміщенням фаз та найбільшою кількістю складових у лінії, а найбільш рентабельним в теперішніх умовах є варіант 2. При детальному розгляді виявляється, що на це значно впливає зростаюча ємність фаз. Однак, тоді виникає проблема з розрахунком ємності фаз для випадку із ізольованими дротами.

При даному розрахунку для виявлення впливу ізоляції було застосовано формулу для розрахунку хвильового опору для коаксіального кабелю:

$$\frac{Z_{\text{хв}} = \frac{138}{\sqrt{k}} \log d_1}{d_2}$$

де k – діелектрична проникність ізолюючого шару.

Однак, такий підхід є неточним, оскільки не враховує вплив міжфазної взаємодії. Тому було прийнято рішення шукати спосіб розрахунку

Для розрахунку власних та взаємних ємностей проводів ПЛ правильно використовувати другу групу формул Максвела, що представляє собою систему лінійних рівнянь, пов'язуючих потенціали проводів та їх заряди:

$$\begin{cases} q_1 = \beta_{11}\varphi_i + \ldots + \beta_{i1}\varphi_i + \ldots + \beta_{1j}\varphi_j + \ldots + \beta_{1n}\varphi_n \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ q_i = \beta_{i1}\varphi_1 + \ldots + \beta_{ii}\varphi_i + \ldots + \beta_{ij}\varphi_j + \ldots + \beta_{in}\varphi_n \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ q_j = \beta_{j1}\varphi_1 + \ldots + \beta_{j1}\varphi_i + \ldots + \beta_{jj}\varphi_j + \ldots + \beta_{jn}\varphi_n \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ q_n = \beta_{n1}\varphi_1 + \ldots + \beta_{n1}\varphi_i + \ldots + \beta_{nj}\varphi_j + \ldots + \beta_{nn}\varphi_n \end{cases}$$

Розглянувши цю систему та порівнявши з формулою та фізичними явищами для коаксіального кабелю було виявлено, що необхідно додати урахування впливу взаємодій діелектричних середовищ. Для цього імовірно, необхідно додати складових до існуючою системи для розрахунку потенціалів та зарядів на поверхні ізоляції, що ми і хочемо реалізувати в наступних роботах.

Таким чином в нашій науково-дослідній роботі було запропоновано способи підвищення натуральної потужності ЛЕП. Для пошуку найефективнішого та найрентабельнішого методу було створено конфігурації та виявлено, що такими є перший та другий відповідно. Далі визначено, що дуже ефективним, з точки зору впливу на пропускну здатність, є метод при якому використовується шар ізоляції. Однак, для його підтвердження необхідно розробити метод розрахунку, що дозволить визначати ємність з урахуванням взаємодії діелектричних середовищ ІПЛЕП.

Список літератури:

1. Кононов, Ю.Г. Урахування ємності лійній електропередач в розрахунках енергорозподілу втрат енергії в електричних мережах/ *Ю.Г. Кононов, В.М. Пейзель* // Вістник вищих учбових закладів. – 2008. – №3 – С. 63.

2. *Сегерлинд, Л.* Використання методів кінецевих елементів/Л. Сегерлинг// Світ. – 1979. – С. 392.

3. *Сільвестер, П.* Використання методів кінецевих елементів для радіо-інженерів та інженерів-електриків/П. Сільвестер, Р. Феррарі// Світ. – 1986. – С. 229.

УДК 621.316.1.024

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ БАЛАНСУВАННЯ ЕНЕРГОСИСТЕМИ З ВИКОРИСТАННЯМ УСТАНОВОК ЗБЕРІГАННЯ ЕНЕРГІЇ

***Р.В. Оксенич*[1]*,** *О.О. Мірошник*[2]

[1] *аспірант кафедри електропостачання та енергетичного менеджменту, ДБТУ, Харків, Україна*, okrus785@proton.me
[2] *професор, зав. кафедри електропостачання та енергетичного менеджменту, ДБТУ, Харків, Україна*, omiroshnyk@btu.kharkov.ua

На теперішній час пошкодження на лініях електропередачі чи на генеруючих станціях стають основною причиною знеструмлення споживачів. Тому відновлювані джерела енергії стають все більш конкурентоспроможними на енергетичному ринку. Разом із зростанням відновлюваних потужностей зберігання (або накопичення) електроенергії вважається нині ключовою технологією, що забезпечує подальше поширення відновлювальних джерел енергії [1].

Підвищення вимог з боку споживачів, надійність електропостачання, екологічність та енергоефективність потребують впровадження технології інтелектуальних енергетичних мереж [2].

В даний час виробництво електроенергії є здебільшого централізованим і часто знаходиться на великій відстані від її кінцевих споживачів. Вирівнювання навантаження спочатку базується на прогнозуванні добових та сезонних потреб, а також, коли виробництво є недостатнім, далі виробництво переходить до таких як гідравлічні та теплові електростанції. Фактично, ці станції також використовують накопичену енергію: воду для гідроакумулюючих станцій та викопне паливо для теплових станцій.

Розподіл виробництва електроенергії та впровадження змінних, непостійних джерел (відновлювані джерела енергії: сонячні станції, вітрові станції тощо) збільшують складність стабілізації енергосистеми, головним чином, через дисбаланс попиту та пропозиції. Тому зручно генерувати енергію, передавати її, перетворювати, а потім зберігати, якщо це необхідно. На теперішній час, як ніколи раніше зберігання електричної енергії стало необхідністю. Але електроенергію складно зберігати, оскільки для цього потрібне громіздке та високовартісне обладнання. В зв’язку з цим необхідно виконати аналіз основних проблем, які виникають при балансуванні енергосистеми з використанням установок зберігання енергії

На сьогоднішній день централізоване виробництво електроенергії призвело до розвитку складної системи передачі енергії, в якій мало використовуються накопичувачі (сьогодні потужність накопичувачів у всьому світі еквівалентна приблизно 90 ГВт від загального обсягу виробництва 3400 ГВт, або приблизно 2,6%). В енергетичному контексті до 1980 року способи зберігання енергії були надзвичайно дорогими, ненадійними або просто не використовувалися. Ще й той факт, що електроенергія масово виробляється, передається та відразу використовується, призвело до переконання, що її не можна зберігати. Однак високопродуктивна та недорога силова електроніка, здатна працювати з дуже високими рівнями потужності, змінила все це. Тепер можна стверджувати, що електроенергію можна зберігати, навіть якщо це опосередковане зберігання. Але для цього необхідно, щоб інвестиційні та експлуатаційні витрати були на прийнятному рівні, а також щоб було враховано екологічні проблеми.

Основні економічні переваги, які роблять зберігання електроенергії перспективним рішенням, можна описати наступним чином. Вироблена енергія, отримана шляхом перетворення викопного палива, що виробляється на звичайних електростанціях, буде зберігатися і використовуватися під час пікових навантажень на мережу чи під час аварій.

Існує два способи виробництва електроенергії, для яких зберігання енергії має велике значення:

• Традиційне виробництво електроенергії, зберігання якої може компенсувати тимчасову втрату потужності, що генерується, і виконати комерційне зобов'язання за попередньо продану електроенергію і, таким чином, уникнути штрафних санкцій з боку оператора. Рівень потужності можна вирівняти з договореним, а кількість енергії, що зберігається, має бути компромісом між бажаною тривалістю резервного живлення та потенційними можливими штрафами за не виконання об'єму постачання.

• Виробництво відновлюваної електроенергії, зберігання якої підвищує її цінність. Роблячи цей вид електроенергії передбачуваним (наприклад, постачання електроенергії у години пік). Однак, слід враховувати вартість зберігання в накопичувачі. Накопичена енергія може задовольнити лише частину номінального виробітку, при цьому вона має бути доступна в результаті договору з оператором.

Накопичення за допомогою акумуляторів. Ці системи виконують подвійну функцію зберігання та віддачі електроенергії шляхом чергування фаз заряду та розряду. Вони можуть перетворювати хімічну енергію, що утворюється в результаті електрохімічних реакцій, електричну і навпаки, без шкідливих викидів і шуму, і не вимагають особливого обслуговування. Існує досить широкий спектр технологій, що використовуються при виготовленні акумуляторів (свинцево-кислотні, нікель-кадмієві, нікель-металгідридні, нікель-залізні, цинк-повітряні, залізо-повітряні, натрій-сірчані, літій-іонні, літій-полімерні та інші) та їх основними перевагами є щільність енергії (до 150 і 2000 Втгод/кг для літію) та технологічна зрілість. Їх головною незручністю, є їх відносно низька довговічність [3].

В літературі [4, 5] докладно описані всі характеристики різних методів зберігання енергії, показано, що можливість зберігання електричної енергії існує, коли б і де б вона не знадобилася, і в будь-якій кількості.

Зберігання є найслабша ланка в енергетичній сфері, але при цьому є одним з ключових елементів зростання відновлюваних джерел енергії. Коли джерело енергії не постійне й розташоване в важкодоступному районі, який не може бути підключений до розподільної мережі, накопичення енергії стає вирішальним фактором.

Список літератури:

1. Ibrahim H, Ilinca A, Peroon J. Solutions de stockage de l'e´nergie e´olienne. Rapport interne, UQAR, UQAC; Janvier 2006.

2. Me´moire concernant la contribution possible de la production e´olienne en re´ponse a` l'accroissement de la demande que´becoise d'e´lectricite´ d'ici 2010. Re´gie de l'e´nergie, Que´bec, Canada. Dossier R-3526; Avril 2004.

3. Hu J, Yang SL, Hou CY et al (2015): Present condition analysis on typical demonstration application of large-scaleenergy storage technology and its enlightenment. Power SystTechnol 39(4):879–885

4. ZhangJ (2016) Energy storage market inventory in 2015 and futureprospects. China Electr. Equip. Ind. 1: 53–57

5. Energy Storage Association (ESA), "Redox Flow Batteries," 2016. [Online]. Available: http://energystorage.org/energy-storage/technologies/redox-flow-batteries. [Accessed 07 May 2016].

УДК 66.045.53

АНАЛІЗ РОБОТИ КОНДЕНСАЦІЙНО-ОХОЛОДЖУВАЛЬНОГО ВУЗЛА В УМОВАХ ПІДВИЩЕНОЇ ТЕМПЕРАТУРИ ЗОВНІШНЬОГО ПОВІТРЯ

***А.О. Акулов*[1]**, *О.Р.Пересьолков*[2], *О.В.Круглякова*[2]

[1] *магістрант кафедри теплотехніки та енергоефективних технології, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *доцент кафедри теплотехніки та енергоефективних технології, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

pereselkovar@gmail.com

В останні роки влітку температура зовнішнього повітря все частіше підвищується до 30-35 °С і ці періоди тривають досить довгий час. Ці температури визначають глибину охолодження для багатьох теплотехнічних установок, зокрема, систем кондиціонування повітря холодильних установок тощо.

Було проведено дослідження роботи системи конденсації вторинної пари після випарної установки. Метою дослідження був аналіз експлуатаційних можливостей існуючого конденсаційно-охолоджувального вузла щодо ефективності його роботи при підвищеній температурі. Вузол складається з плоскоструменевого барометричного конденсатору діаметром 1,6 м та трисекційної градирні розміром в плані 4 х 4 м, яка охолоджує воду для конденсатора від 45 °С до 23 °С.

Теплове навантаження конденсатора, температура конденсації та температура барометричної води залишаються постійними незалежно від параметрів зовнішнього повітря, але підвищується температура охолодженої води, яка надходить з градирні. Це можна пояснити тим, що градирня зазвичай недоохолоджує воду на 4–6 °С до температури вологого термометра, а ця температура росте з підвищенням температури повітря, тобто зменшується перепад температур по воді в конденсаторі. В умовах підвищення зовнішньої температури для забезпечення теплового навантаження на конденсатор треба збільшити на нього витрату охолоджувальної води. За результатами гідродинамічного розрахунку конденсатора встановлено, що максимально можлива витрата води становить 25 м^3/с. Перевищення цієї витрати може привести до вібрації, гідроударів та «захлинання» конденсатора.

Виконаний тепловий розрахунок градирні показав, що при підвищенні температури охолодженої води, тобто при зниженні глибини охолодження, і одночасно при підвищенні витрати води і, відповідно, густини зрошення, покращуються умови охолодження води в градирні. Це підтверджується розрахунковою висотою зрошувача, яка менша за стандартну висоту зрошувача обраної секції градирні.

Якщо неможливо далі збільшувати витрати води в системі, необхідно запропонувати інші способи забезпечення охолоджувальної спроможності градирні при екстремальних параметрах зовнішнього повітря. Проаналізовані варіанти показали, що зміна кута лопатів вентилятора градирні з 15 до 20° приводить до збільшення витрати повітря через градирню і покращує умови її експлуатації.

Таким чином, виконане дослідження показує, що на етапі проектування, а також при експлуатації конденсаційно-охолоджувального вузла можливо проаналізувати та видати рекомендації щодо оптимальних умов роботи установки при підвищеній температурі зовнішнього повітря.

УДК 679.7

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ТА НАПРЯМКІВ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЕНЕРГОСИСТЕМИ УКРАЇНИ

В.Ю. Колодніцький[1], *Ю.Г. Гонтар*[2]

[1] *магістрант кафедри Електроізоляційної та кабельної техніки, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *старший викладач кафедри Електроізоляційної та кабельної техніки, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

Yuliia.Gontar@khpi.edu.ua

Енергетика – це стратегічно важлива галузь, яка забезпечує функціонування економіки країни, її економічну та енергетичну незалежність від інших країн. Це пріоритетна галузь для сталого та керованого розвитку держави. Щороку генерація електроенергії зростає, попит на електроенергію тільки збільшується. Проте щодня відбувається руйнування критичної інфраструктури України: як об'єктів генерації, так і систем передачі електроенергії [1,2]. За місяці війни було завдано колосальних збитків, внаслідок ворожих бомбардувань системи життєзабезпечення в усіх регіонах зазнають катастрофічних руйнувань. Критичній інфраструктурі України тільки за перші 100 днів війни завдано збитків на понад $30 млрд., зруйновано тисячі кілометрів електромереж по всій країні [2,3].

До початку військових дій в Україні спостерігався занепад паливно-енергетичного комплексу: майже 90% енергоблоків ТЕС, побудованих у 60-х роках 20 століття, були критично зношені [1,3-5]. Окрім того, нормативний ресурс роботи АЕС вичерпується, а подовження терміну їх експлуатації до 40 років ситуацію в енергосистемі нашої держави хоч і поліпшить, але незначно і все ж тимчасово.

Післявоєнне відновлення має дати поштовх до розвитку української енергетики, насамперед електричних мереж, які навіть за мирних умов були дуже зношеними та потребували значної модернізації. На сьогоднішній день складно оцінити масштаб руйнувань та сказати, який саме обсяг мереж та обладнання потрібно буде відновлювати, оскільки на території багатьох регіонів продовжуються інтенсивні бойові дії. Енергетична інфраструктура постійно пошкоджується внаслідок ракетних та РСЗО обстрілів і на контрольованій території. При відбудові енергосистеми можна буде говорити про підвищення рівня автоматизації управління мережами, насамперед розбудова розумних мереж Smart Grid: автоматизація підстанцій 35 кВ і вище, трансформаторних підстанцій і розподільчих пунктів 20 кВ, ліній 10 кВ і вище; впровадження автоматизованих систем моніторингу та управління електромережами та розбудова сучасних диспетчерських центрів; створення систем інтелектуального обліку електроенергії тощо [3,4].

Розглядаючи та аналізуючи актуальний технічний стан електроенергетичного комплексу України, можна зробити висновок, що він незадовільний. Це пов'язано із тим, що впродовж десятиріч практично не проводилась модернізація енергетичного господарства. Внаслідок цього понад 20% енергетичного устаткування повністю зношене, 70% його відпрацювало свій ресурс. Тому актуальним є питання реконструкції та технічного переоснащення, а іноді і будівництва мереж [1,4,5].

Основна мета реалізації реконструкції та модернізації – це забезпечення надійної експлуатації існуючих мереж шляхом переоснащення мереж та обладнання підстанцій,

які відпрацювали нормативний термін, забезпечення надійності, безперервності та якості електропостачання електроенергії після реконструкції обладнання.

Виходячи ж з аналізу завданих руйнувань від ворожих обстрілів, можна побачити, що повітряні мережі, із самонесучими ізольованими проводами виявилися більш надійними. При цьому варто звернути увагу, що кабельні мережі майже не зазнали ушкоджень. Звичайно, будівництво кабельних ліній електропередач дорожче, але надійність і стійкість таких мереж значно вища [5].

Кабельні лінії мають особливі способи прокладання: підземний, підводний, у спеціальних спорудах, які захищають кабель від атмосферних впливів та забезпечують високий рівень експлуатаційної надійності.

У містах та населених пунктах із щільною забудовою, на територіях виробничих підприємств та у місцях, де монтаж повітряних ліній неможливий, застосовують кабельні лінії електропередачі. Вони є надійнішими, проте значно дорожчими за рахунок наявності ізоляції [1,3,5]. При застосуванні саме кабельних ліній надважливою є інформація про величину гранично допустимих струмів навантаження, яка визначається саме за температурою струмопровідних жил кабелів. При значному перевищенні рівня нагрівання провідників (вище допустимого) струм навантаження повинен бути скоригований, що важливо для ефективного та надійного функціонування лінії в складі енергосистеми.

Відповідно до державних стандартів для траншейного прокладання в землі бажано застосовувати броньовані кабелі, металеві оболонки яких мають зовнішній покрив для захисту від хімічних впливів (кабелі марок АВБбШв, ВБбШв, ПвБШв).

За умови прокладання кабелів в ґрунтах з підвищеною хімічною активністю (солончаки, болота, ґрунти з підвищеною кислотністю, велика кількість будівельного сміття та шлаку) необхідною є наявність свинцевої броні або алюмінієвої оболонки (кабелі марок АВБбШв, АВБбШп, АПвБбШв ААБл, АСПл, ААШп та інші).

Для дослідження було обрано кабель АПвЕВнг 1×70-35. Було розроблено модель визначення діапазону тривалих струмових навантажень, менших гранично допустимого і експериментально перевірено в умовах діючого реального виробництва [6]. За результатами досліджень було показано можливість побудови номограм для визначення параметрів допустимих перевантажень кабелів з ізоляцією зі зшитого поліетилену в діапазоні тривалих струмових навантажень в експлуатації, які зазвичай суттєво менші граничнодопустимих [6].

Список літератури:

1. *Войтко, С. В.* Стан і перспективи розвитку енергетики як сфери забезпечення якості та безпеки життя/ *С. В. Войтко, М. М. Заінчковська* // Економічний вісник НТУУ "Київський політехнічний інститут". – 2021. – №18 – С. 57 – 63.

2. Офіційний сайт Державного комітету статистики України [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://www.ukrstat.gov.ua/

3. Інформаційний сайт «Управління проектами енергетики» [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://iknet.com.ua/uk

4. Енергетична стратегія України на період до 2030 року: схвалена Розпорядженням Кабінету Міністрів від 24.07.2013 р. № 1071. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://de.com.ua/uploads/0/1703-EnergyStratagy2030.pdf

5. *Олешко Т. І.* Сучасний стан і перспективи розвитку нового ринку електроенергії в Україні/ Т.І. Олешко, *Д. О Савельєва* // Бізнес Інформ. – 2020. – №3. – С. 92–97.

6. *Ю. Г. Гонтар* Теплофізичні аспекти визначення навантажувальної здатності силових кабелів середньої напруги з ізоляцією із зшитого поліетилену в стаціонарних режимах експлуатації / *Ю. Г. Гонтар, Л. А. Щебенюк, С. Ю. Антонець* // Енергозбереження. Енергетика. Енергоаудит. – 2020. – №10 (152). – С.54–64.

УДК 621.3.017.72

ВИБІР ВЕНТИЛЯТОРА ДЛЯ НАГНІТАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ ДВИГУНА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

О.О. Кошляк[1], *А.В. Єгоров*[2]

[1] *магістрант кафедри електричних машин, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри електричних машин, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
*oleh.koshliak@ieee.khpi.edu.ua*mailto:your@email.com

Розвиток технічного рівня електричних машин пов'язаний або з поліпшенням властивостей матеріалів з яких вони виготовляються, або з інтенсифікації систем охолодження. Циркуляція повітря в електричній машині утворюється за рахунок створення різниці тиску, що виникає між каналами входу і виходу. З такою роботою гарно зарекомендували себе вентилятори. Залежно від напрямку потоку охолоджуючої середи в колесі вентилятора, виділяють п'ять видів вентиляторів, але найбільше розповсюдження отримали осьові та радіальні вентилятори.

Особливістю двигунів постійного струму середньої потужності є те, що вони мають примусову вентиляцію від стороннього вентилятора, що не завжди входить до постачання від підприємства-виробника. Вхід повітря, що охолоджує – з боку приводу знизу, зверху або збоку, вихід нагрітого повітря – вниз або вгору з боку колектора. Для способу охолодження – ICA17 використовуються вентилятори середнього тиску, зі своїм двигуном, типу В; ВР; ВКПЕ; ВДПЕ; ВДПБ. Правильний вибір типу вентилятора та його потужності обумовлений схемою вентиляції та проведеним вентиляційним розрахунком.

Під час виконання розрахунку вентиляційний тракт ділять на ділянки через які проходить повітря і розраховують гідравлічні опори, які зустрічає на своєму шляху охолоджуючий потік повітря. Рухаючись в каналі, повітря долає гідравлічні опори різного виду: шляхові та місцеві. Шляхові гідравлічні опори обумовлені силами тертя, а місцеві гідравлічні опори обумовлені конструктивними елементами і місцевими перешкодами в потоці (поворот потоку, звуження, розширення і т.п.). По результату розрахунку можна отримати характеристику тиску вентиляційного тракту. З цієї характеристики знаходиться необхідний натиск вентилятора при заданих витратах повітря в двигуні постійного струму.

Для підбору вентилятора з мінімальною споживаною потужністю необхідно, щоб аеродинамічна характеристика вентиляційного тракту перетинала аеродинамічні характеристики вентилятора в точці найбільшого ККД. Оскільки з боку нагнітання вентилятора є мережа, то підбір здійснюється за повним тиском $P_w = \Delta P_w$.

Результати розрахунку гідравлічних опорів дозволяють отримати характеристику тиску вентиляційного тракту, аналіз якої дозволяє обрати відповідну модель та тип вентилятора, що необхідний для охолодження двигуна постійного струму. Розрахунок шляхових і місцевих гідравлічних опорів показав, що основну частку гідравлічного опору вентиляційного тракту двигуна постійного струму складають місцеві опори.

Список літератури:

1. Осташевський М.О. Теплові розрахунки електричних машин : навч. посібник / М.О. Осташевський, О.М. Петренко, О.Ю. Юр'єва // Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова. – 2020. – 450 с.

2. ДСТУ IEC 60034-6:2005 / Машини електричні обертові. Частина 6. Методи охолодження (IC-код).

УДК 621.313

ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН ЗА ЙОГО ВІБРАЦІЙНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

О.А. Нагорний[1], *Л.В. Шилкова*[2]

[1] *магістрант кафедри електричних машин, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри електричних машин, PhD, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
larysa.shylkova@khpi.edu.ua

Одним з найефективніших способів оцінки технічного стану електричних машин є їх вібромоніторинг. На практиці вібромоніторинг проходить у три етапи:

1. Контроль – оцінка стану устаткування. Порівняння виміряних параметрів у певному діапазоні з ГОСТ або паспортними даними технічного стану машини загалом (проблема вібромоніторингу);

2. Діагностування – ідентифікація пошкоджень, що виникли у вузлах обладнання при порушенні працездатності об'єкта;

3. Прогнозування – це процес визначення технічного стану об'єкта на майбутній інтервал часу з урахуванням передісторії зміни параметрів, що характеризують технічний стан.

В умовах промислових підприємств вібромоніторинг виконується:

- експлуатаційним персоналом, які пройшли спеціальне навчання спеціалістами, які пройшли сертифікацію. Тоді вимірювання виконується віброручкою (пристрій із встановленими налаштуваннями, які не можна змінювати). В цьому випадку проводиться замір загального рівня вібрації. Точки вимірів, розмірність та тип вимірювання вибираються згідно з ГОСТом або ISO.

- фахівцем, який пройшов сертифікацію. Вимірювання виконується віброаналізатором. У цьому випадку виконується набір діагностичних вимірів: загальний рівень вібрації (рис. 1), прямий спектр, спектр огинаючої.

Проведені оцінка та аналіз статистичного набору характеристик вібрації, а саме за допомогою розкладання в ряд Фур'є залежності віброшвидкості від часу в залежність середньоквадратичного значення віброшвидкості від частоти, дозволяють виявити конкретні дефекти вузлів електричних машин та дати прогнозування по їхньому розвитку і запропонувати заходи щодо покращення технічного стану електричних машин під час експлуатації.

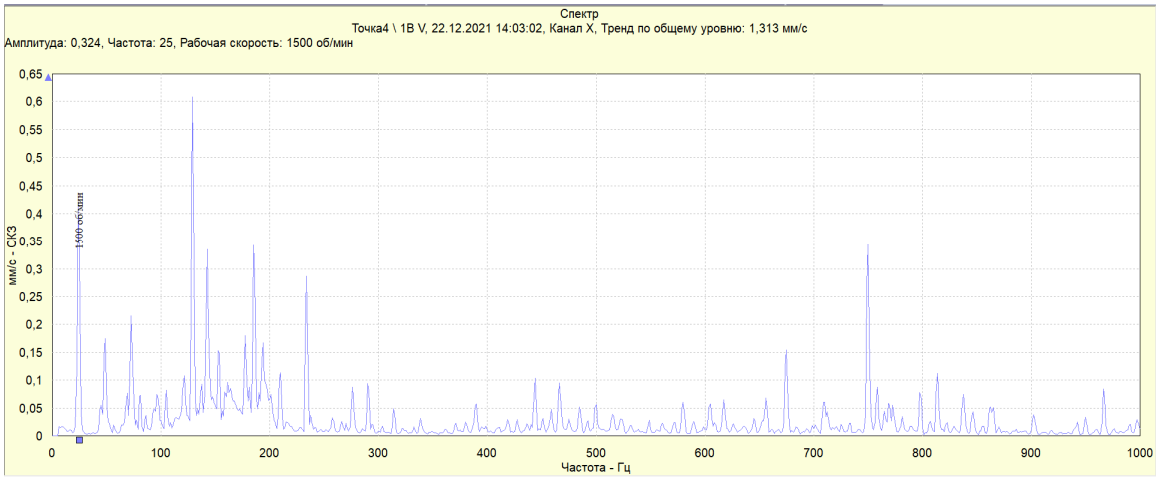


Рис. 1 – Загальний рівень вібрації (залежність середньо-квадратичного значення амплітуди вібрації від частоти) на прикладі двигуна АИР80А4

УДК 621.313

ВИЗНАЧЕННЯ ТИПУ ГЕНЕРАТОРА ДЛЯ ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНОЇ УСТАНОВКИ

***Д.С. Усс*[1]**, *В.В. Шевченко*[2]
[1] *студент кафедри електричних машин, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *професор кафедри електричних машин, докт. техн. н., НТУ «ХПІ», Харків, Україна.*
zurbagan8454@gmail.com

Проблеми сучасної електроенергетики потребують постійного дослідження. Війна зруйнувала багато енергетичних комплексів, електростанцій, розподільчих мереж, тому при відновлюванні електроенергетики України слід використовувати науково-технічно та економічно обґрунтовані рішення, збільшувати питомі показники нового обладнання, працювати над зниженням втрат на всіх етапах вироблення, розподілу і передачі електроенергії. До таких рішень можна віднести подальший розвиток електроенергетики від відновлюваємих джерел. Аналіз можливих напрямків використання таких джерел в Україні показує, що по-перше це стосується використання енергія вітру. Тому натепер актуальним і перспективним є отримання знань щодо подальшого вдосконалення вітроенергетичних установок (ВЕУ), розробка нових технічних рішень, направлених на підвищення ККД ВЕУ, на зниження порогу мінімальної швидкості вітру в умовах нашої країни з забезпеченням рентабельності роботи ВЕУ, що дозволить розширити території можливого використання ВЕУ не тільки для побутового споживача, але й для підвищення ролі вітроенергетичних станцій (ВЕС) в промисловому виробництві електроенергії.

Сучасний стан електромашинобудування дозволяє аналізувати асинхронні генератори (АГ) з к.з. ротором, синхронні генератори з магнітоелектричним збудженням - з постійними магнітами (СГПМ), синхронні генератори електромагнітним збудженням (СГ) та асинхронізовані синхронні генератори. (АСГ), що поки не застосовуються в нашій країні, рис. 1

а *б* *в*

Рис. 1 – Типи генераторів, що можуть бути запропоновані для ВЕУ
а – асинхронний генератор з короткозамкненим ротором;
б – синхронна машина з радіальним розміщенням постійних магнітів на роторі;
в – синхроннім генератор з електромагнітним збудженням

Для визначення оптимального типу електричного генератора для ВЕУ з врахуванням межової потужності для економічній оцінки зазвичай використовується математичний апарат теорії ігор. Для розрахунку використовувалися такі критерії: Вальда, Лапласа, Гурвіца, Севіджа, критерій додатків, критерій нестримного оптимізму.

Важливо, що ці розрахунки дозволяють отримати результат порівняння в відносних одиницях, не враховуючи додатково коефіцієнт інфляції.

Наприклад, вибір рішення по критерію Вальда (r_{ij}), який ще називають мінімаксимальний критерій (ММ-критерій) відбувається таким чином: матриця рішень доповнюється додатковим стовпцем з найменших результатів e_{ir} кожного рядка. Необхідно вибрати ті варіанти в рядках яких мають найбільше значення e_{ir} цього стовпця:

$$r_{jr} = \max_i \bullet \min_j e_{ij}$$

Вибрані варіанти виключають ризик помилки. Це означає, що обране рішення не може мати гірший результат, ніж той, на який він орієнтується. Ця властивість дозволяє вважати ММ-критерій одним з фундаментальних. Нами були розглянуті генератори для ВЕУ потужністю від 1 кВт до 10 кВт та від 10 кВт до 100 кВт, табл. 1.

Таблиця 1 – Порівняльний аналіз вартості та енергетичних показників різних типів генераторів для ВЕУ, в.о.

Тип генератора	Критерій Вальда	ККД	Витрати на обслуговування	Витрати на монтаж	Вартість генератора і вмісту гондоли	Вартість ВЕУ
До 10 кВт						
АГ з КЗ ротором	0,096	0,80	0,638	0,479	0,288	0,096
СГПМ	0,100	0,93	1,00	0,50	0,286	0,100
СГ	0,096	0,82	0,528	0,475	0,256	0,095
АСГ	0,095	0,83	0,526	0,473	0,248	0,095
До 100 кВт						
АГ з КЗ ротором	0,099	0,80	0,638	0,479	0,275	0,096
СГПМ	0,100	0,90	1,00	0,.5	0,26	0,100
СГ	0,096	0,86	0,528	0,475	0,23	0,095
АСГ	0,096	0,87	0,526	0,473	0,228	0,095

Висновки

1. Аналізуючи результати розрахунків (табл.1), можна стверджувати, при потужності до 10 кВт слід використовувати синхронні генератори зі збудженням від постійних магнітів (СГПМ), але при потужності від 10 кВт більш рентабельні і перспективні АГ з к.з. ротором. Ця межа не є постійною. З часом технології виготовлення постійних магнітів, а, відповідно, і їх собівартість буде знижуватись..

2. Тож дослідження щодо вибору генераторів для ВЕУ необхідно вести постійно. Так, вважаємо, що наступним найбільш важливим на сьогодні є вибір генераторів для ВЕУ дуже великої потужності, від 10-15 МВт і більше. Тож слід очікувати підвищення інтересу до створення синхронних турбогенераторів з високотемпературними надпровідниковими обмотками, що значно знижує вагу генераторів, навіть за умови врахування додаткового криогенного обладнання.

Список літератури:

1. *Шевченко, В.В.* Перспективы создания конкурентоспособных турбогенераторов ТЭС и АЭС. – Deutschland: Saar-brücken. – LAP Lambert Academic Publishing. – 2016. – 144 p. ISBN: 978-3-330-01879-2

2. *Бредун, А. В.* Определение зависимости мощности ветроагрегата от скорости ветра /А. В. Бредун, В. В. Шевченко // XII Міжнародна НПК магістрантів та аспірантів: матеріали конференції: у 3-х ч. – Ч. 2. – Харків: НТУ «ХПІ», 2018. – С. 27-28.

УДК 621.313

ВИКОРИСТАННЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ ДІАГНОСТИКИ ДЛЯ ТУРБОГЕНЕРАТОРІВ З ПРОДОВЖЕНИМ СТРОКОМ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

***А.О. Осипов*[1]**, *В.В. Шевченко*[2]

[1] *магістрант кафедри електричних машин, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *професор кафедри електричних машин, докт. техн. н., НТУ «ХПІ», Харків, Україна.*
zurbagan8454@gmail.com

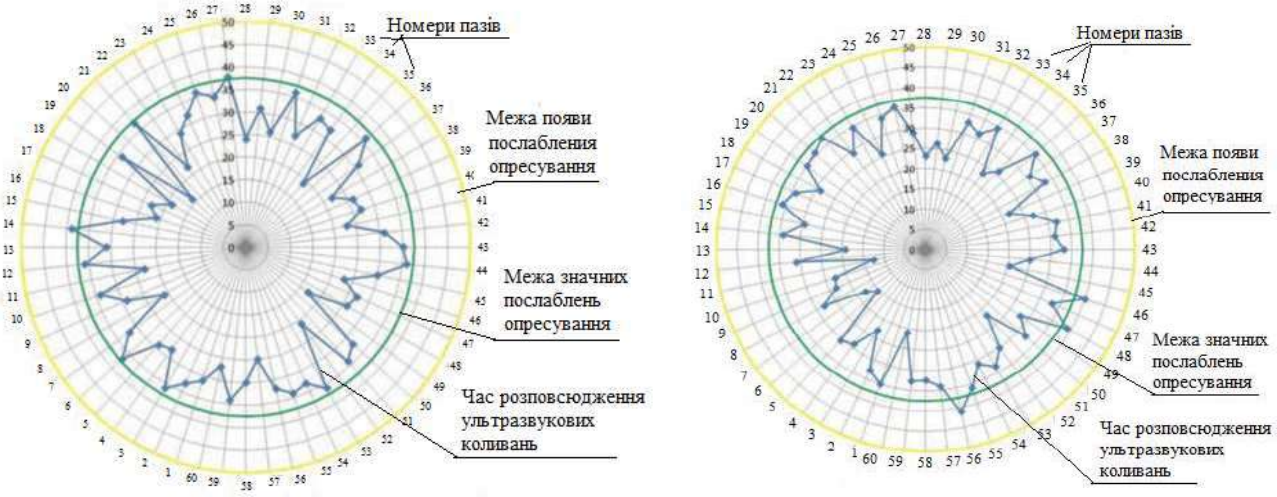
Згідно з багатьма дослідженнями, надійність турбогенераторів (ТГ), залежить від якості їх обслуговування, від своєчасності виявлення, ліквідації або зниження швидкості розвитку дефектів, що створюються в процесі експлуатації, врахування «старіння» ТГ.

Стан енергетики серйозно ускладняється війною, знищенням устаткування, і тим, що електрообладнання (ЕО) вітчизняних теплових електростанцій суттєво зношене, воно відпрацювало зазначені у стандартах терміни. Це зумовлює актуальність завдань продовження термінів експлуатації та забезпечення високої надійності роботи працюючого ЕО, працюючих ТГ. Одне з найефективніших рішень цього завдання – впровадження надійних методів технічної діагностики. Проведення діагностичних обстежень із використанням сучасних методів та залученням кваліфікованих фахівців дозволить отримати достовірну оцінку технічного стану ЕО; розробити комплекс рекомендацій з технічного обслуговування та експлуатації, продовжити термін роботи, оптимізувати витрати на ремонт та модернізацію за рахунок своєчасного виявлення дефектів та найбільш зношених вузлів ЕО, зокрема ТГ. Технічний стан ТГ визначається, перш за все, технічним станом його основних вузлів: осердя та обмотки статора; бочки, обмотки та бандажних вузлів ротора. Найбільше аварійних зупинок ТГ відбувається через дефекти обмотки і осердя статора: руйнування ізоляції та зубцевих зон крайніх пакетів, прорізання ізоляції обмотки статора уламками листів активної сталі тощо. Ефективність ремонту зубцевої зони крайніх пакетів та їх ушкодження залежать від стану осердя, зокрема, від щільності пресування активної сталі шихтованих пакетів.

На електростанції було проведено випробування з використанням нових методів діагностики, орієнтованих на виявлення найбільш значущих дефектів ТГ, у тому числі на ранній стадії їх появи та розвитку. Так. для визначення щільності пресування пакетів осердя статора використовували метод ультразвукового контролю (УЗК). В основу методу УЗК покладено залежність швидкості поширення ультразвукових коливань поперек шихтованих пакетів від зусилля пресування. Залежність швидкості звуку від тиску пресування визначається конструктивними параметрами активної сталі, такими, як товщина пакета, співвідношення площі зубця та вентиляційних розпірок, наявність скосу та шліців у зубцях крайніх пакетів, суцільністю пакетів.

Дослідження щільності пресування та виявлення ослаблених зубців активної сталі крайніх пакетів активної сталі осердя статора з використанням методу УЗК дозволили з'ясувати зони (зубці) осердя, в яких була знижена щільність пресування (рис. 1). Оцінка стану зубцевих зон проводилася із застосуванням ультразвукового приладу "Пульсар-1.0". На рис. 2 представлена схема вимірювань часу поширення УЗК упоперек пакета осердя. Вимірювання проводилися на всіх зубцях 1-х, 2-х, 3-х та 4-х крайніх пакетів активної сталі з боку контактних кілець та турбіни. Виявлено ряд зубців крайніх пакетів з початковою стадією розшарування, які потребували ремонту. Підтвердження результатів точності та ефективності використання методу УЗК щодо

визначення щільності пресування активної сталі та цілісності зубців осердя представлені на рис. 3.



а *б*

Рис. 1 - Час розповсюдження УЗК в зубцях 2-го пакета:
а – зі сторони контактних кілець; *б* – зі сторони турбіни

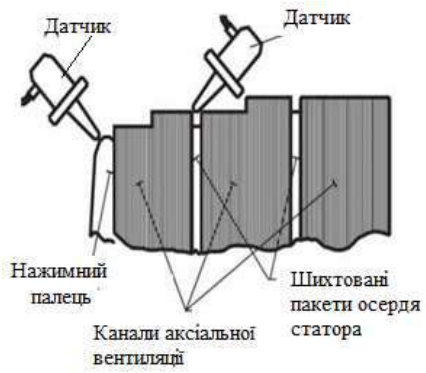


Рис. 2 - Схема проведення діагностики стану осердя статора ТГ з використанням методу УЗК

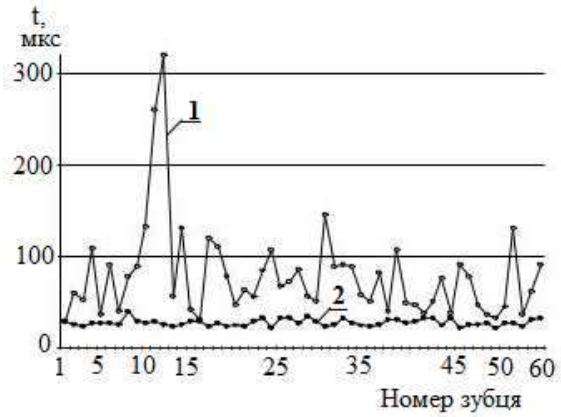


Рис. 3 – Характеристика часу розповсюдження УЗК по зубцям шихтованих крайніх пакетів осердя статора в зубцях 2-го пакета зі сторони турбіни
1 – результат перед проведенням ремонту;
2 – стан після проведення ремонту за даними УЗК

Висновки На основі оцінка технічного стану ТГ, розробка рекомендацій щодо проведення ремонту дозволить виявити дефекти на ранній стадії їх розвитку, своєчасно та якісно їх усунути та забезпечити можливість подальшої експлуатації ТГ. Доцільне проведення комплексного діагностичного обстеження ТГ. З достатньою точністю контроль стану статора і, зокрема, щільності пресування активної сталі осердя статора, може бути проведений методом УЗК.

2. Для досліджуваного ТГ було рекомендовано закріпити коронки зубців: з боку контактних кілець пакет № 2, зубці 14, 27, 36; з боку турбіни в пакеті № 1 – зубці 31,40, 43, а в пакеті № 2 – зубці 16, 20, 21, 31,46, 48, 56.

Список літератури:

1. *Shevchenko, V. V.* Analysis of electromagnetic vibration forces in the elements of the turbogenerator stator fastening to the case in non-nominal operation modes / *V. V. Shevchenko, A. N. Minko, A. V. Strokous* //Electrical engineering & Electromechanics. – 2018 – No.5. – Pp. 29-33. doi: 10.20998/2074-272X.2018.5.05

УДК 621.5

ДО ПИТАННЯ ВИБОРУ ГАЛЬМІВНОГО РЕЖИМУ АСИНХРОННОГО БАГАТОДВИГУННОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДА

***К.О. Земцова*[1]**, *В.М. Шамардіна*[2]

[1] *аспірант кафедри АЕМС, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *професор кафедри АЕМС, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
Kateryna.Zemtsova@ieee.khpi.edu.ua

Електроприводи вантажопідйомних механізмів на промислових підприємствах задіяні в типових циклічних технологічних процесах, їх робота складається з одних і тих етапів: пуск з вихідної позиції, пересування механізму на задану відстань, гальмування і встановлення робочого органа в задану фіксовану позицію з необхідною точністю. Очевидно, що вибір пускогальмівних режимів значною мірою впливає на показники енергоефективності електроприводів, динамічне навантаження кінематичних ланцюгів механізмів. Питання обґрунтованого такого вибору розглядаються багатьма фахівцями [1,2], але багатодвигунний асинхронний електропривод має ряд специфічних особливостей, яки необхідно враховувати при реалізації пускогальмівних режимів.

Мета роботи: проаналізувати особливості гальмівних режимів багатодвигунних асинхронних електроприводів вантажопідйомних механізмів, а також вплив різних факторів на динамічні зусилля, що діють на кінематичні елементи механізмів.

Асинхронний двигун може виконувати функції механічних гальм, працюючи в тому чи іншому гальмівному режимі: в режимі противовключення, рекуперативного (генераторного) та динамічного гальмування.

Гальмування противовключенням асинхронних двигунів з фазовим ротором простіше реалізується з використанням силових або магнітних контролерів. Обмеження струму роторів здійснюється додатковим опором в ланцюзі роторів. Переваги гальмування противовключенням: надійність, можливість повної зупинки, швидке гальмування. Однак є низка і недоліків, серед яких – неекономічність режиму через великі втрати електроенергії в додаткових ступенях резисторів, можливість реверсу. Використання такого режиму гальмування в багатодвигунних електроприводах потребує повної ідентичності параметрів двигунів, одночасного спрацювання релейно- контакторної апаратури для забезпечення синхронної роботи двигунів, що часто стає проблемою.

Режим рекуперативного гальмування здійснюється, коли швидкість роторів асинхронних двигунів перевищує синхронну. Це генераторний режим, тому що внаслідок зміни знаку моменту змінює знак і активна складова струму ротора, асинхронний двигун віддає активну потужність у мережу та споживає з мережі реактивну потужність, яка необхідна для збудження. Для двигунів, що підключені до частотних перетворювачів, рекуперативне гальмування реалізується шляхом зменшення частоти напруги живлення. Використання частотних перетворювачів дозволяє забезпечити потрібні властивост багатодвигунних електроприводів, але має і недоліки: значну собівартість, необхідність застосування давачів частоти обертання на валу ротора, що значно ускладнює систему регулювання та налагодження її функціонування.

Динамічне гальмування найчастіше застосовують для швидкої і точної зупинки двигуна. Динамічне гальмування обертового за інерцією ротора двигуна виникає після відключення обмотки статора від мережі живлення змінного струму і підключення її до

джерела постійного струму, в якості якого може застосовуватися незалежне джерело постійного струму (для короткозамкнених асинхронних двигунів) або випрямлений струм обмотки статора (динамічне гальмування з самозбудженням). Постійні струми в фазах обмоток статорів обумовлюють відповідну ЕРС, що збуджує в двигуні нерухоме магнітне поле, що наводить в фазах обмотки ротора змінні ЕРС і струми частоти, яка спадає. Асинхронний двигун переходить в режим генератора змінного струму з нерухомими магнітними полюсами і перетворює кінетичну енергію рухомих і обертових за інерцією ланок виробничого механізму в електричну енергію, яка використовується для створення гальмівного моменту, під дією якого ротор двигуна зупиняється. Динамічне гальмування асинхронних двигунів досить економічне і може бути здійснено як при швидкостях менших синхронної швидкості, так і при швидкостях, що перевищують її.

Електроприводи кранових механізмів оснащуються системами динамічного гальмування зі схемами незалежного збудження, самозбудження або змішаного збудження асинхронного двигуна [2].

Використання режиму динамічного гальмування з незалежним збудженням забезпечує точну зупинку механізму і дозволяє плавно регулювати величину гальмівного моменту. В цьому режимі втрати електроенергії порівняно невеликі. Але цей режим має наступні недоліки: необхідність застосування достатньо потужного понижуючого трансформатора для живлення ланцюга збудження; невелике значення початкового гальмівного моменту (приблизно 0,3…0,5 від максимального); великий струм незалежного збудження, що перевищує номінальний струм статора в 1,5…2 рази.

При використанні режиму динамічного гальмування зі змішаним збудженням можна суттєво понизити потужність понижуючого трансформатора в колі незалежного збудження, гальмівний момент може залишатися постійним чи змінюватися по закону, що запезпечує мінімальне разгойдування вантажу або навіть його повне усунення. В процесі гальмування забезпечується синхронне зниження швидкості приводних двигунів ходових візків крана, чим запобігають перекосам моста.

Схеми динамічного гальмування з самозбудженням вигідно відрізняються: відсутністю понижуючого трансформатора або інших вузлів підживлення, що обумовлює їх відносну простоту та невелику вартість; автоматичною залежністю струму збудження від навантаження електродвигуна, що забезпечує жорсткі характеристики привода і відносно високий діапазон регулювання швидкості; високі енергетичні показники, так як в режимі динамічного гальмування з самозбудженням енергія з мережі практично не споживається.

Особливу увагу слід приділити використанню на вантажопідйомних механізмах багатодвигунних асинхронних електроприводів, що мають електричний зв'язок фазних роторів через загальний випрямляч, вони дають можливість реалізовувати відносно просто не тільки економічний режим динамічного гальмування з самозбудженням, але й здійснювати синхронізацію обертання роторів.

Висновок. Виконано огляд джерел інформації з питань визначення енергоефективних гальмівних режимів багатодвигунних асинхронних електроприводів вантажопідйомних механізмів. Встановлено, що необхідно виконати пошук оптимального алгоритму гальмування механізмів.

Список літератури:

1. Типові електродвигуни кранових механізмів [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://studfile.net/ preview/ 2264125/page:4/ (data obrashcheniya 11.10.2022).

2. Електрообладнання і електропостачання берегових установок [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: http://alyos.ru/enciklopediya/tlektrooborudovanie_i_tlektrosnabzhenie_beregovih_ustanovok_rechnogo_transporta/sistemi_kranovih_tlektroprivodov.html (data obrashcheniya 11.10.2022).

УДК 629.34

ДО СТВОРЕННЯ ТРОЛЕЙБУСА З АВТОНОМНИМ ХОДОМ

В.В. Собченко[1]

[1]аспірант кафедри АЕМС, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
vitalii.sobchenko@ieee.khpi.edu.ua

У тяговому електроприводі тролейбуса застосовуються електричні двигуни (ЕД) як змінного, так і постійного струму. Нині як тяговий ЕД широкого поширення набули асинхронні двигуни (АД) з короткозамкненим ротором. Живлення АД отримує від автономного інвертора, під'єднаного через струмоприймач до контактної мережі (КМ) постійного струму. За відсутності контакту струмоприймачів із КМ без додаткового джерела електричної енергії пересування тролейбуса неможливе. У зв'язку з цим необхідне створення КМ на всьому шляху тролейбусного маршруту. Це не завжди можливо через різні обставини, пов'язані з інфраструктурою міста або передмістя. Живлення ЕД тролейбуса можливо забезпечити від акумуляторних батарей (АКБ). Рух тролейбуса з живленням від АКБ прийнято називати автономним ходом (АХ).

Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 26.10.2016 №805 ухвалено проект "Міський громадський транспорт в Україні", згідно з яким планована вартість будівництва 11 км тролейбусних ліній становить 5037 тис. євро. З урахуванням ПДВ та інфляції євро з 2016 року по 2022 рік[1,2], середню вартість будівництва 1 км можна прийняти близько 460 тис. євро. Таким чином, розширення тролейбусних маршрутів за рахунок будівництва нових ліній потребує великих фінансових витрат. Водночас зростання чисельності населення та урбанізація міст зумовлює потребу у створенні нових і подовженні наявних маршрутів. Створення тролейбусів з АХ може бути ефективним вирішенням вищевказаної проблеми.

У м. Дніпро з 2017 року виробляється тролейбус Дніпро-Т з АХ 15-20 км[3], оснащеного чотирма АКБ, по 40 акумуляторів типу Winston Battery WB-LYP100AHA вартістю 170 євро[4] кожен. Тобто для забезпечення АХ 15 км необхідно витратити на придбання акумуляторних батарей 27.2 тис. євро, таким чином в середньому на 1 км припадає 1.8 тис. євро. Придбання акумуляторних батарей у понад чим 250 разів дешевше, ніж будівництво нових ліній КМ. Хоча, їх використання потребує додаткових витрат, що збільшать вартість установки АКБ у 3-4 рази, проте все одно вартість будування нових ліній багатократно вища. Питання використання тролейбусів з автономним ходом потребують більш глибших досліджень.

Такими питаннями на погляд автора є: доцільність використання гібридного автономного джерела електричного живлення у вигляді акумуляторної та суперконденсаторної батарей; динамічні режими руху з урахуванням специфіки маршрутів; буксування та юз коліс за умови зниження коефіцієнта ковзання коліс з покриттям тощо.

Список літератури:

1. Consumer prices - inflation [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Consumer_prices_-_inflation

2. Inflation in the euro area [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Inflation_in_the_euro_area

3. От троллейбуса — к электроводоробусу [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://naukatehnika.com/ot-trollejbusa-k-elektrovodorobusu.html

4. Winston (thundersky) WB-LYP100AHA LiFeYPo4 battery [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://eveurope.eu/en/product/winston-thundersky-wb-lyp100aha-lifeypo4-battery

УДК 621.313.333

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ СКІН-ЕФЕКТУ

А.О. Осипов[1], *В.В. Шевченко*[2]

[1] *магістрант кафедри електричних машин, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *професор кафедри електричних машин , док. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
zurbagan8454@gmail.com

В однорідному провіднику з постійним струмом, щільність струму однакова у різних точках перерізу провідника. Але при змінному струмі, щільність струму не однакова за перерізом: вона більша на поверхні та менша на осі провідника. Ця нерівномірність збільшується з товщиною провідника: вона більше при збільшенні товщини провідника, а також залежить від частота змінного струму. При великих частотах струм практично існує тільки в тонкому поверхневому шарі на поверхні провідника. Ця особливість має назву скін-ефект (від англ. – skin – шкіра, поверхневий шар) або ефект витиснення струму [1]. В електроенергетиці, в електрообладнанні, в кабелях скін-ефект оказує негативний вплив, і мабуть тільки в асинхронних двигунах (АД) він має позитивне значення. Відомо, що АД під час пуску мають два недоліка: великий пусковий струм («кидок струму»), який перевищує в 5-8 разів номінальний струм двигуна, та малий пусковий момент, який, якщо не приймати додаткових мір, може бути менше номінального. Для поліпшення пускових характеристик в момент пуску слід мати великий опір обмотки ротора. І це забезпечує саме скін-ефект, для підсилення дії якого пази ротора роблять глибокими і вузькими. Але обирати таку форму паза слід враховуючи багато додаткових факторів. Наприклад, через невдало вибрані розміри пазів можлива надмірна щільність струму в верхніх ділянках стрижнів обмотки ротора. Це може викликати нерівномірне теплове подовження стрижнів і їх вигин, відрив від короткозамикаючих кілець.

Тому необхідно розуміти ступень впливу скін-ефекту, враховувати його при проектуванні АД із короткозамкненими роторами [2].

В роботі розглянуті декілька варіантів виконання обмотки ротора з метою визначення впливу форми паза ротора на його характеристики, рис. 1. Були розглянуті стандартна форма, яка зазвичай використовується в АД (рис. 1,*а*), подвійна клітина (рис. 1,*б*)та паз глибокої форми (рис. 1,*в*). Також для приводів, де потрібен великий пусковий момент можна розглядати резистивну конструкцію ротора. Цей ротор має звичайну конструкцію, але кільця, що закорочують стрижні обмотки ротора, мають великий опір. Їх роблять зі спеціальних сталей або з нержавіючої сталі, зменшують переріз. У цих двигунів більше номінальне ковзання, високий пусковий момент, та зменшений пусковий струм. Обмеження використання таких двигунів пояснюється низьким ККД через підвищені електричні втрати в роторі, а також тім, що вони потребують додаткового охолодження від зовнішнього вентилятора. Такі двигуни використовують для конвеєрів або для вантажопідйомні пристроїв, коли потрібні високий стартовий крутний момент та обмеження пускового струму.

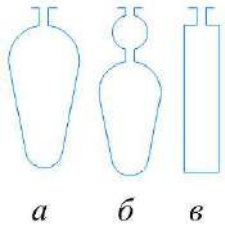


Рис. 1 – Форма пазів ротора: *а* – звичайна форма; б - подвійна клітина; *в* – глибокий паз.

Можна зробити висновок, що АД і натепер мають проблему з пуском, рис. 2, характеристика 1. Глибокий паз або двох-клітинна конструкція вирішують цю проблему, але якщо обмотка ротора з алюмінію. Окремо ми розглянули глибокі пази, в яких відношення висоти паза до його ширини дорівнює 10-12 (в

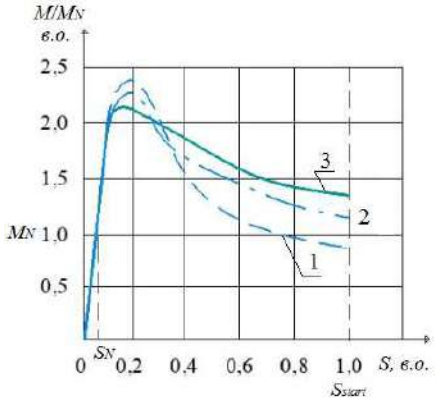


Рис. 2 – Механічні характеристики АД з різними формами пазів:
1 – двигун зі стандартним глибоким пазом, (рис. 1,*а*); 2 – двигун з глибокопазним ротором (рис. 1,*в*);
3 – двигун з двох-клітинним ротором (рис. 1,*б*)

звичайних АД це відношення не перевищує 5) [3]. В машинах з глибокими пазами скін-ефект підсилюється за рахунок дуже маленького перерізу, в якому при пуску формується струм. Під час пуску нижня частина паза зчеплена з великою кількістю магнітних ліній потоку розсіювання, ніж верхня частина паза, рис. 3.Тому індуктивний опір нижньої частини паза більший, ніж верхній. Це призводить до витіснення струму ротора у верхню частину стрижнів обмотки. Щільність струму у верхніх шарах стрижня збільшується, що рівносильно зменшенню перерізу стрижнів та збільшенню активного опору обмотки ротора. Це призводить до збільшення обертового моменту двигуна. Одночасно, збільшення індуктивного опору обмотки ротора викликає зменшення пускового струму та збільшення пускового моменту M_{start}.

Скін-ефект найбільше проявляється на початку пуску, коли s =1 і частота в роторі $f_r = f_s$ $s = f_s$. У процесі пуску ковзання АД зменшується і при встановленому режимі дорівнює s_N=0,02...0,05, при цьому f_2 = f_1 s_N=1…2,5 Гц, за такої частоти явище витіснення струму зникає і струм рівномірно розподіляється за перерізом стрижня. Зі збільшенням швидкості двигун набуває властивостей, що відповідають його нормальним параметрам при класичної конструкції, але з дещо більшим індуктивним опором. Сучасна тенденція заміни обмотки ротора з алюмінію на мідь з метою підвищення енергоефективності АД знов загострила це питання. Питомий опір міді майже вдвічі менший, ніж у алюмінію. Тож сподіватися на вплив скін-ефекта без зміни конфігурації паза не достатньо, слід заглиблювати паз. Але це робити безмежно не можна. Крім вказаних вище проблем, що приводять до деформації і обривів стрижнів обмотки ротора, можливе перевищення магнітної пропускної здатності спинки ротора, також існують технологічні обмеження щодо меншого радіусу паза ротора (під час штамповки).

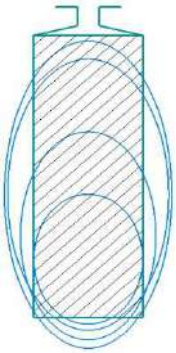


Рис. 3 – Розподіл потоків розсіювання в глибокому пазу

Для того, щоб встановити найбільш перспективні напрямки забезпечення кращих пускових характеристик при переході до мідної обмотки ротора, на базі якої конструкції ротора, ми проаналізували пускові параметри АД з різними формами пазів. Дані цього аналізу наведені в табл.1.

Таблиця 1 – Пускові характеристики двигуна з короткозамкненим ротором

Стандартне виконання		з двох-клітинним ротором		з глибокими пазами	
$\frac{I_{start}}{I_N}$	$\frac{M_{start}}{M_N}$	$\frac{I_{start}}{I_N}$	$\frac{M_{start}}{M_N}$	$\frac{I_{start}}{I_N}$	$\frac{M_{start}}{M_N}$
4–7	0,8–1,2	3,3–5,5	1–2	4–4,8	1,2–1,5

Можна запропонувати подальші дослідження щодо забезпечення пускових характеристик АД з мідною обмоткою ротора продовжувати для двох клітинних конструкцій ротора.

Список літератури:

1. *А.П. Пузанов.* Електротехніка і електромеханіка: Навчальний посібник / *Пузанов А.П.– К.:* Видавничий центр «Vitas-LTD», 2019. – 304 с.

2. *Петрушин В. С.* Влияние насыщения стали магнитопровода и вытеснения тока в обмотке ротора на энергетические показатели регулируемых асинхронных двигателей / В. *С. Петрушин, А. М. Якимец, Б. В. Каленик* // Electrical engineering & Electromechanics. – 2008. – № 1. – С. 38-40.

УДК 620.91

ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ ПАРАЛЕЛЬНОЇ РОБОТИ СЕС З МЕРЕЖЕЮ

А.Е. Потривай[1], *Д.О. Данильченко*[2]

[1] *аспірант кафедри «Передачі електричної енергії», НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри «Передачі електричної енергії», к.т.н., НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
potryvay.andrew99@gmail.com

У роботі використаний ПК MATLAB з пакетом розширення Simulink як один із самих потужних та ефективних інструментів для створення різноманітних програмних комплексів, призначених для вирішення науково-технічних завдань [6].

На рис. 7 представлена модель паралельної роботи СЕС з ЕС, побудована на ПК MATLAB з пакетом розширення Simulink на підставі структурної схеми та диференціальних рівнянь, що описують електромагнітні перехідні процеси в системі, що розглядається. Для обраної моделі зроблено аналіз протікання ЕМПП при коротких замикання в енергосистеми.

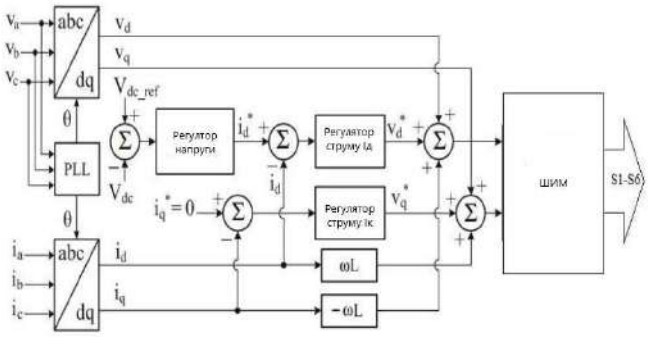


Рис. 1 - Структурна схема математичної моделі інвертора у нерухомій системі координат

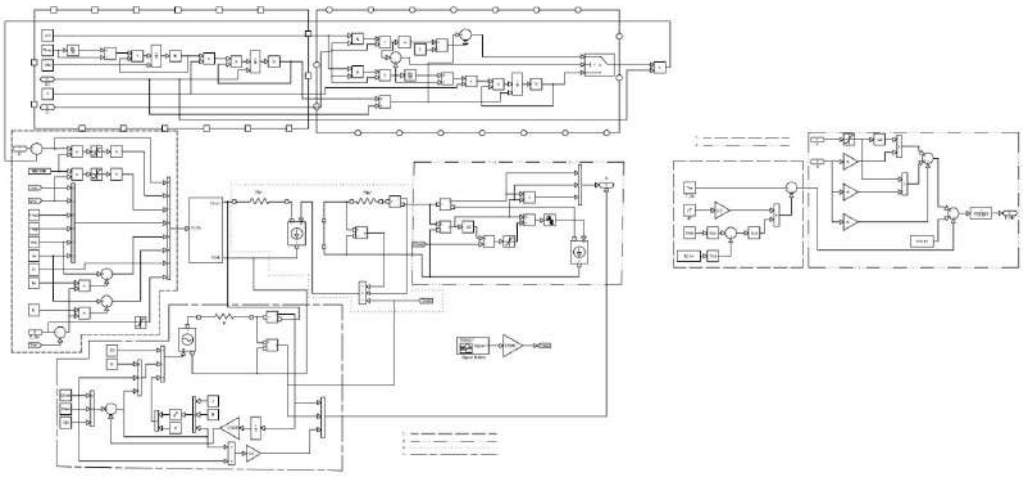


Рис. 2 – Модель СЕС

На рис. 3 наведено осцилограми напруг і струмів на виході інвертора при трифазних лагідних замикання тривалістю 40мс в ЕС. У початковий момент короткого замикання відбувається розряд високочастотних конденсаторів LC-фільтру інвертора через короткозамкнений ланцюг. Тривалість процесу розряду становить чверть періоду частоти мережі (5 мс) при досить великій постійній часі супроводжуються

кидком струму, що перевищує амплітуду періодичної складової струму короткого замикання. Значення періодичної складової струму короткого замикання визначається не опором ланцюга короткого замикання, а налаштуванням регуляторів інвертор. Як правило, вихідний струм інвертора обмежений значенням триразового номінального струму. Коротке замикання вимикається автоматичним вимикачем пошкодженої кабельної лінії. Через несвоєчасну роботу його полюсів можуть виникати перенапруги. У цьому випадку після відключення однієї фази пошкодженого ланцюга трифазне коротке замикання спочатку переходить у двофазне, а потім відключаються інші фази. Перенапруга та її тривалість залежить від системи регулювання інвертора. Найкраща якість ЕМПП забезпечують інвертори з високою базовою частотою та швидкодіючими цифровими регулювальниками.

На рис. 3 представлені осцилограми напруги та струму на вході інвертора при трифазному короткому замиканні. Виникнення трифазного короткого замикання на виході інвертора призводить до режиму холостого ходу його вході. З погляду балансу вхідний та вихідний активних потужностей такий режим цілком природний, тому що при трифазному короткому замиканні споживання активної потужності на вихідних ланцюгах інвертора різко зменшується і знижується постійний струм на вході інвертора.

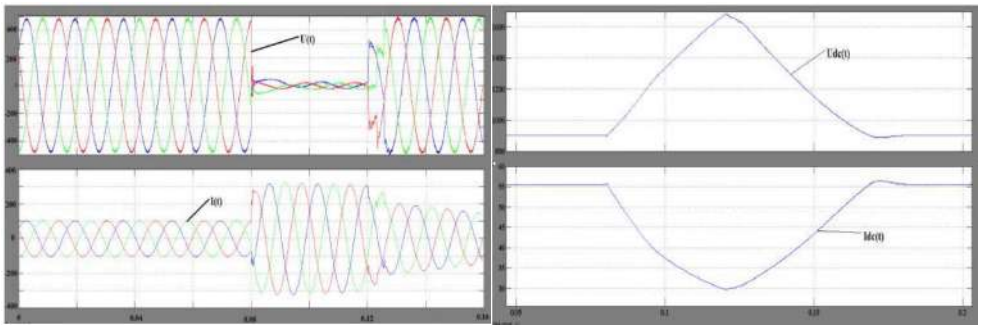


Рис. 3 - Осцилограма напруг і струмів на виході інвертора при трифазному короткому замиканні тривалістю 40 мс

Отримано математичну модель, яка описує можливість паралельної роботи СЕС з ЕС з урахуванням встановлених та перехідних режимів. Вона дозволяє оцінити роботу досліджуваної системи. Для дослідження електромагнітних перехідних процесів системи при паралельній роботі СЕС з ЕС, розроблена комп'ютерна модель у ПК MatLab з застосуванням Simulink та Power System Blockset, яка дозволяє змоделювати вплив короткого замикання в мережі на режим роботи інвертора. При побудові комп'ютерної моделі системи побудовано структурні схеми підключення інвертора. Аналіз перехідних процесів при к.з. показує, що наявність ПІ регуляторів струму в системі управління інвертора забезпечує високу надійність і швидкодію при експлуатації в умовах встановлених та аварійних режимів

Список літератури:

1. Shevchenko, S., Danylchenko, D., Dryvetskyi, S., & Potryvai, A. (2021). Modernization of a simulation model of a photovoltaic module, by accounting for the effect of snowing of photovoltaic panels on system performance with correction for panel cleaning for matlab simulink. Paper presented at the 2021 IEEE 2nd KhPI Week on Advanced Technology, KhPI Week 2021 - Conference Proceedings, 670-675. doi:10.1109/KhPIWeek53812.2021.9570030

2. *Bo Yin, Oruganti R., Panda S.K., Bhat A.K.S. A Simple Single-Input-Single-Output (SISO) Model for a Three-Phase PWM Rectifier // IEEE Transactions on Power Electronics, 2009. Vol.24 pp. 620-631.*

3. *Guerrero-Rodríguez N. F., Herrero-de Lucas L. C., Performance study of a synchronization algorithm for a 3-phase photovoltaic grid-connected system under harmonic distortions and unbalances // Electric Power Systems Research, 2014. vol. 119. pp. 252–265.*

УДК 372.862

ІНФОРМАЦІЙНА МОДЕЛЬ ПОВІТРЯНОЇ ЛІНІЇ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧІ ДЛЯ ПОБУДУВАННЯ КОНЦЕПЦІЇ BIGDATA В ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЦІ

В.М. Цюпа[1], *А.Е. Потривай*[2]

[1] *аспірант кафедри «Передачі електричної енергії», НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *аспірант кафедри «Передачі електричної енергії», НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
potryvay.andrew99@gmail.com mailto:your@email.com

Складання інформаційної моделі повітряної лінії електропередачі (ПЛ) є необхідною умовою для повноцінної розробки концепції BigData в електроенергетиці. Структура представленої моделі заснована на аналізі 148 паспортів ПЛ класів напруги від 35 до 150 кВ, наданих однією з енергокомпаній Харківської області для вивчення. Базова інформаційна модель представлена на рис. 1. Розглянемо докладніше кожен із блоків.

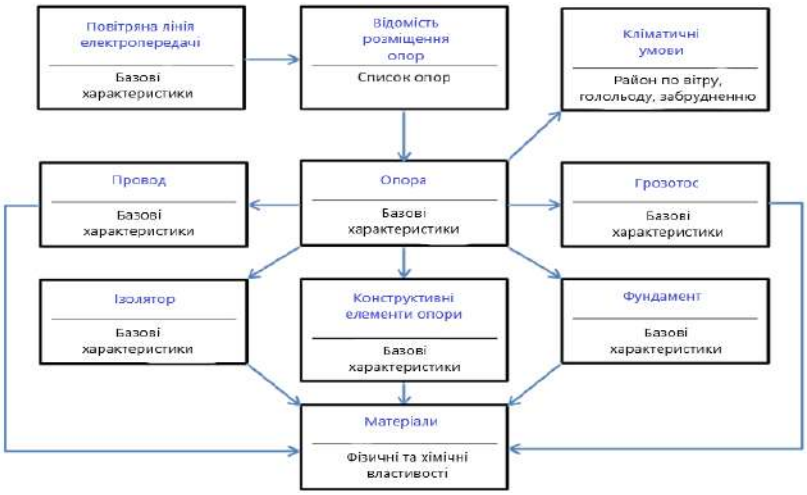


Рис. 1 – Базова інформаційна модель ПЛ.

Блок "Кліматичні умови". У цьому блоці міститься докладна інформація щодо районів кліматичних умов за вітром, ожеледицею та забруднення повітря із прив'язкою до місцевості. Карти кліматичних умов постійно змінюються, відповідно, їх облік в інформаційній моделі необхідний, т.к. показники кліматичних умов враховуються під час розрахунку механічних навантажень на опори ПЛ та дроту.

Блок «Відомість розміщення опор». Блок є основним у інформаційній моделі. Він містить всю технічну та фізичну інформацію про ПЛ і є основою для аналітичних та технічних розрахунків станів ПЛ. Блок складається зі списку опор ПЛ, що формують її трасу, із зазначенням географічних координат опор, їх тип, використовувані марки. проводів та грозотросів, типи ізоляторів та їх кількість у гірляндах. Також вказується приналежність опори до ланцюга у разі застосування одноланцюгового опори у дволанцюговій лінії. За географічними координатами обчислюється висота над рівнем моря для формування рельєфу траси та присвоюються кліматичні параметри згідно з Блоком «Кліматичні умови». Більшість зазначених об'єктів вже мають бути визначені. Тому необхідні зв'язки блоку, що розглядається, з блоками цих об'єктів, які описані нижче.

Блок "Опора". Цей блок відповідає за базову інформацію про опору. До такої інформації відноситься її найменування, клас напруги та тип: анкерна, проміжна та ін. До кожної опори, описаної цим блоком, призначається список конструктивних елементів, які у блоці "Конструктивні елементи опори".

Блок "Конструктивні елементи опори". У цьому блоці знаходиться ряд елементів, у тому числі складається конкретна опора. Розглянемо ці елементи на приклад

залізобетонної (ЗБ) опори. Усі ЗБ стійки виробляються за типовими проектами, мають свої параметри та маркування. При додаванні стійки до списку елементів необхідно вказати її заглиблення чи марку фундаменту, на який ця стійка буде встановлено. На стійку кріпляться траверси, монтажні креслення яких також описані у типових проектах. При додаванні траверси до списку елементів необхідно вказати висоту над рівнем грунту, винос від осі симетрії стійки, вертикальний розмір, місце кріплення підтримуючої арматури, а також напрямок щодо осі ПЛ. Як правило, на опорі три або шість траверс для одноланцюгового або дволанцюгового виконання відповідно, але зустрічаються опори з великою кількістю ланцюгів або спеціальні опори, наприклад відгалужувальні, де число траверс може сягати дев'яти у дволанцюжковому виконанні. На вершину стійки кріпиться троса - елемент, утримуючий грозозахисний трос. Один із її параметрів — це висота. Кожна відтяжка є окремою конструктивним елементом та додається до списку елементів індивідуально. До основних параметрів відтяжки можна віднести місце кріплення на стійці або траверсі, заглиблення, відстань від стійки опори та напрямок відносно осі ПЛ. Таким чином, набір конструктивних елементів опори дозволяє створити її геометричну та фізичну модель, на основі якої дотримується вся інформаційна модель ПЛ.

Блоки «Провід» та «Грозотрос». Блоки містять інформацію про провідники, що застосовуються в електроенергетиці. Як грозотрос застосовують сталевий провід, де діаметр сталевого сердечника кілька більше ніж діаметр зовнішніх дротів. Як фазні проводи використовують, як правило, дроти з комбінацією матеріалів: сталь як матеріалу сердечника; алюміній або бронза як матеріалів зовнішніх дротів Тому як необхідні дані для описи провідника потрібно знати його склад - число дротів, їх діаметр і матеріал для сердечника та зовнішньої частини. Також основним параметром провідника є електричний опір на одиницю довжини для розрахунку фізичних процесів та розривне зусилля для розрахунку механічних навантажень.

Блок "Ізолятор". Блок містить основні параметри лінійних ізоляторів, що застосовуються на високовольтних ПЛ. До таких параметрів відносяться: мінімальне механічне руйнівне навантаження цілого ізолятора та його залишку, геометричні розміри, довжина шляху витоку та пробивні напруги.

Блок "Фундамент". Здебільшого цей блок містить інформацію про геометричні розміри та витрату бетону та метал для виготовлення конкретної одиниці виробу.

Блок "Матеріали". У цьому блоці міститься інформація про матеріали, які використовуються для виготовлення дротів, тросів, ізоляторів, опор тощо. Матеріали ізоляторів описуються наступними параметрами: густина; міцність розриву; теплоємність; теплопровідність; електрична міцність; тангенс кута діелектричних втрат; питомий поверхневий опір; питома об'ємний опір; діелектрична проникність. Для проводів та тросів: Температура плавлення; питома теплопровідність; питома теплоємність; питомий опір при 20 С; питома електропровідність при 20 С; температурний коефіцієнт питомого опору; температурний коефіцієнт лінійного розширення Для виготовлення опор згідно з нормами технологічного проектування ПЛ застосовуються різні матеріали: дерево, бетон, сталь та композит. Основними характеристиками бетону є: міцність, морозостійкість, водонепроникність.

Розроблена інформаційна модель ПЛ включає в себе великий набір параметрів та умов, що дозволяє описати у числовому вигляді практично будь-яку лінію електропередач. Така модель дає можливість проводити різні фізичні розрахунки та аналіз стану ЛЕП у середовищі з великим обсягом даних.

Список літератури:

1. ГОСТ 34.003-90. Інформаційна розробка (ІТ). Комплекс стандартів на автоматизовані системи. Автоматизовані системи. Терміни та ухвали, ГОСТ від 27 грудня 1990 року № 34.003-90

2. *Бурцев А. Ст, Ярошевич Ст Ст, Фастій Г. П., Карпов А. С. Систематизація об'єктів електроенергетики для побудови концепції «BigData» на прикладі металеві опори повітряних ліній. Праці Кольського наукового центру РАН. 2017. Т. 8. №8-15. С. 61-69.*

УДК 62

МІКРОКОНТРОЛЕРНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ АВТОНОМНИМ БЕЗПІЛОТНИМ ПРИСТРОЕМ

***М.Нікулін*[1]*,** *В.Варвянська*[2]

[1] *магістрант кафедри* промислової і біомедичної електроніки, *НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *с.н.с., кафедри* промислової і біомедичної електроніки *НТУ «ХПІ», Харків, Україна.* tvita62@gmail.com. AERkoff@gmail.com

Розглянута актуальна задача керування автономним апаратом з автопілотом.

В основі лежить інерційна складова та модуль розпізнавання перешкод на базі технології машинного навчання з використанням фреймворка Pytorch та архітектурного рішення yoloV5, а написане програмне забезпечення пристрою, включає в себе алгоритм пошуку шляху у реальному часі за допомогою нейронної мережі. Було розглянуто використання цих систем при проектуванні автономних безпілотних приладів та в робототехніці.

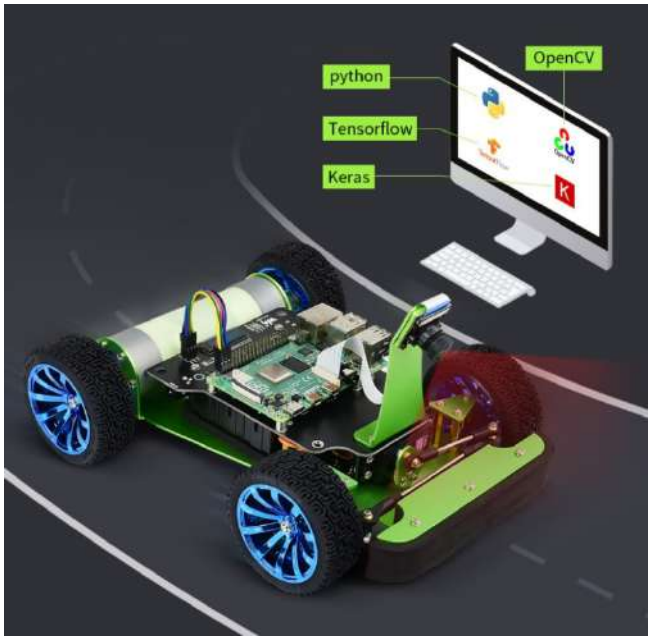


Рис. 1 – Зовнішній вигляд автономного безпілотного пристрою

Висновок. Було розроблено фізичну модель пристрою, на платформі Raspberry pi та фрейморк nanoFramework, який дозволяє використовувати мову програмування C#. З урахуванням максимальною швидкості приладу в 1.8км\г спроектована система здатна обробляти зображення з частотою 15FPS тобто данні оновлюються 15 разів на секунду, що дозволяє відреагувати на перешкоду, яка з'явилась раптово, на відстані від 3см.

Список літератури:

1. С.Трун Введение в машинное обучение [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: **https://www.coursera.org/learn/vvedenie-mashinnoe-obuchenie**

2. J. Donahue, Y. Jia, O. Vinyals, J. Hoffman, N. Zhang, E. Tzeng, and T. Darrell. Decaf: A deep convolutional activation feature for generic visual recognition. arXiv preprint arXiv:1310.1531, 2013.

УДК 665.9

ОГЛЯД КОНСТРУКЦІЙ І МАТЕРІАЛІВ М'ЯКОЇ РОБОТОТЕХНІКИ В УМОВАХ МІСЯЧНОГО СЕРЕДОВИЩА

Я.В. Костусяк[1], *Д.О. Данильченко*[2]

[1] *магістрант кафедри ПЕЕ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри ПЕЕ, канд. техн. наук, доцент, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
yaroslav.kostusiak@ieee.khpi.edu.ua

Напрям робототехніки в основі якого лежить ідея запозичення у живих організмів принципів руху й адаптації до зовнішнього середовища [1]. На відміну від традиційних роботів, м'які роботи забезпечують: відмінну гнучкість, адаптивність при виконанні задач, а також безпечність при виконанні робочих процесів.

У м'якій робототехніці в основі конструкції використовується як і м'які матеріали(для отримання роботів які своєю конструкцією нагадують восьминогів, або черв'яків) так і жорсткі матеріали (для отримання отримання жорстких конструктивних характеристик, наприклад актуальних на сьогодні махольотів).

Серед м'яких роботів виділяють окремий вид – continuum robots **роботи суцільного середовища** (РСС). РСС – м'які роботи, для моделювання руху яких, використовуються методи механіки суцільного середовища. Розділ механіки суцільного середовища використовується для опису руху: газоподібних, рідких, твердих тіл спроможних до деформації без втрат потрібних характеристик, а також описом силових взаємодій в цих тілах. Тому м'які конструкції використовуватися, як частини більш складних систем.

М'які роботи розробленні для імітації життя (проект групи Корнелла у 2015 році в рамках гранту NASA Innovative Advanced Concepts (NIAC) [2]), повинні витримувати циклічне навантаження при переміщенні та виконанні функціональних задач. Наприклад: робот мінога для руху потребує електроліз води й спалахування газів що приводить до швидкого розширення для руху робота у перед. Це циклічний процес вибухового розширення й стискання, який створює навантаження на вибраний полімерний матеріал [3].

На сьогоднішній день стоїть гостра необхідність у виборі матеріалів і конструкції, які піднімали б максимальне значення границі витривалості, а також не залежала б від частоти циклічного навантаження матеріалу.

В нашій роботі розглядається моделі РСС які можна було б використати в умовах роботи на полюсі місяця (температура в межах від - 200 до +150 градусів; сонячного вітру; умовах гравітації місяця). У цій роботі ми хочемо розглянути моделі РСС спроможні працювати в жорстких умовах проєкту Moon Village [4].

Список літератури:

1. Trivedi, D., Rahn, C. D., Kier, W. M., & Walker, I. D. (2008). Soft robotics: Biological inspiration, state of the art, and future research Archive copy from 23.07.18 in Wayback Machine. Applied Bionics and Biomechanics, 5(3), 99-117.

2. NASA Calls For Phase II Visionary Advanced Concepts [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://www.nasa.gov/content/nasa-calls-for-phase-ii-visionary-advanced-concepts

3. ДСТУ 2444-94 Розрахунки та випробування на міцність. Опір втоми. Терміни та визначення.

4. Moon Village Association [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://moonvillageassociation.org

УДК 621

ОСОБЛИВОСТІ БЕЗДРОТОВИХ РІШЕНЬ ЕЛЕКТРИЧНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ МАШИНОБУДУВАННЯ ТА ІНШИХ ПРОМИСЛОВИХ СПОЖИВАЧІВ

А.В. Милашич [1], *О.О. Чепелюк* [2]

[1] *магістрант кафедри електричних апаратів, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *доцент кафедри електричних апаратів, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

Andrii.Mylashych@ieee.khpi.edu.ua

На сьогоднішній день розвиток безпровідних технологій, які дозволяють передавати інформацію та керувати приладами на стільки високий, що за допомогою таких пристроїв можна будувати автоматизацію від окремих технологічних процесів до навіть цілих виробничих ділянок.

Мета роботи полягає в огляді тенденцій розвитку бездротових електричних апаратів для автоматизації технологічних процесів у галузі машинобудування та інших промислових споживачів.

Застосування електричних апаратів з безпровідною передачею даних спрощує зв'язок між окремими частинами технологічних машин та ліній і, у першу чергу, найбільш доцільним є там, де досить складне, дороге чи небажане прокладання електропроводки для з’єднання кіл керування чи передачі даних традиційних провідних апаратів. Безпровідні рішення електричних апаратів забезпечують більшу свободу руху мобільних машин чи їх окремих рухомих частин зі значними переміщеннями, суттєво зменшують витрати на установку, а також значно знижують потребу в обслуговуванні цих апаратів.

Безпровідні технології в електричних апаратах для промисловості, умовно можна розділити на технології збору інформації (стосовно витрат електроенергії, значень окремих електричних та неелектричних параметрів тощо) та технології керування (прийом та передача сигналів керування).

Аналіз бездротових рішень електричних апаратів передових виробників засвідчив, що такі рішення реалізуються двома наступними шляхами.

1 - завдяки використанню централізованих шлюзів бездротового зв’язку – пристроїв, які дозволяють приймати та обробляти у відповідності до заданої програми дані з безпровідних датчиків і з безпровідних апаратів керування (кнопок, кінцевих/шляхових перемикачів, тросових вимикачів тощо). Такі шлюзи використовують Internet канали зв’язку, легко інтегруються в наявні архітектури автоматизованого керування технологічними процесами та здатні одночасно опрацьовувати сигнали від десятків безпровідних апаратів та датчиків. Радіус дії таких шлюзів сягає до 100 і більше метрів (в залежності від наявних перешкод – скляних вікон, стін, металевих конструкцій тощо). Для збільшення радіусу дії таких шлюзів виробниками передбачається додаткове використання пасивних чи активних прийомо-передавальних антен.

2 – технічні рішення у вигляді комплектів «підключи і працюй», до складу яких входять передавач (безпровідний електричний апарат керування чи датчик) та приймач. Зазвичай такі приймачі можуть бути виготовлені для роботи з одним безпровідним апаратом керування, або ж більш універсальними – з можливістю безпровідного підключення до них одночасно десятків безпровідних апаратів керування чи датчиків. Приймачі можуть мати релейні та аналогові виходи, підключення по послідовному протоколу Modbus чи протоколу Modbus TCP. Для збільшення радіусу дії безпровідних апаратів додатково пропонуються повторювачі електричних радіосигналів.

УДК 620.92

ОЦІНКА ПЕРЕНОСУ НАВАНТАЖЕННЯ ЕНЕРГОМЕРЕЖІ ЗА ДОПОМОГОЮ ПОСЛУГИ DEMAND RESPONSE

В.М. Кіянчук[1], *К.В. Махотіло*[2]
[1] *аспірант кафедри ЕС, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *професор кафедри ЕС, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
Vladyslav.Kiianchuk@ieee.khpi.edu.ua

Стабільність роботи енергетичної системи є складною задачею для оператора системи, особливо в періоди коли система перебуває в стані пікового навантаження. Своєю чергою, подальше проникнення відновлюваних джерел енергії в енергетичні системи посилює потребу в підвищенні гнучкості режимів роботи, щоб пристосуватись до невизначеної генерації від вітру та сонця. Відповідно до нових викликів електроенергетичні компанії та електромережі змушені перебудовувати свою роботу з вертикально інтегрованих механізмів на відкриті ринкові системи [1]. З реструктуризацією та дерегуляцією галузі електропостачання змінюється і філософія функціонування системи. У той час як «класична» філософія енергетики полягає в тому, щоб задовольняти весь необхідний попит у будь-який момент часу, «нова» філософія стверджує, що система буде найбільш ефективною, якщо коливання попиту будуть якомога меншими.

Для надійної роботи системи електропостачання необхідно підтримувати баланс між генерацією і навантаженням у режимі реального часу. Враховуючи той факт, що попит і генерація можуть швидко і несподівано змінюватися - це складне завдання. Зважаючи на значну капіталомісткість електроенергетичної інфраструктури, то одним із найбільш доступних інструментів для його вирішення є залучення самих споживачів.

Demand Responce (DR) – це ініціативна форма економічної взаємодії енергопостачальних організацій зі споживачами, що забезпечує взаємовигідне регулювання обсягів і режимів електроспоживання зі сторони споживача. Включення споживання та генерації електричної енергії в одну структуру управління енергосистемою сприяє згладжуванню та вирівнюванню пікових навантажень, а також зниженню цін на електроенергію Відповідь зі сторони попиту включає всі форми модифікації моделей споживання електроенергії кінцевими споживачами, спрямовані на зміну часу, рівня миттєвого попиту або загального споживання електроенергії. Результатом активного формування попиту на енергію і потужність є отримання енергокомпаніями можливості забезпечити додаткові енергетичні потреби свого регіону з мінімальними витратами. Стратегія DR підтримує баланс генерації між постачальником енергії та споживачем. З боку енергогенеруючих компаній, завдяки зниженню високих пікових навантажень, програми DR допомагають захистити мережу від збоїв, зменшити використання гарячих резервів у періоди пікового навантаження, збалансувати співвідношення попиту та підвищити надійність мережі.

Відповідно до «Кодексу системи передачі» [2] регулюванням активної потужності шляхом управління попитом називається зміна активної потужності споживання об’єкта енергоспоживання, який доступний для управління оператору системи передачі. DR передбачає не лише зміни у споживанні електроенергії кінцевими споживачами у відповідь на зміни ціни електроенергії у часі, а й через заохочувальні платежі [3].

На рис. 1 зображено схему категоризації програм управління попитом за тривалістю та ефектом.

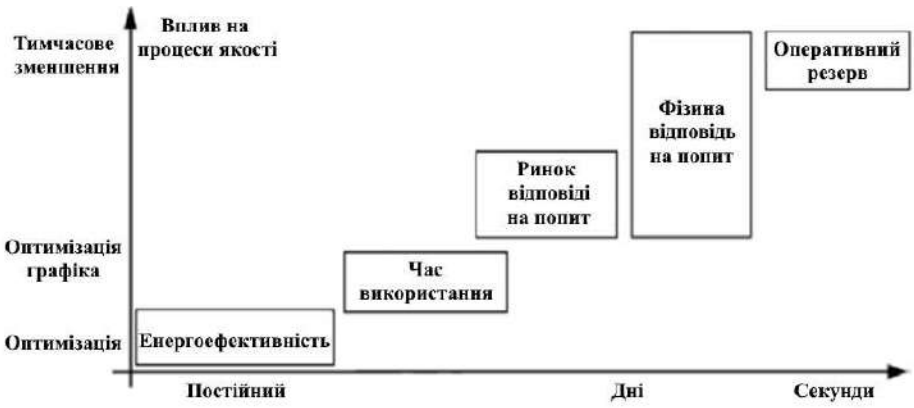


Рис. 1 – Категорії системи управління попитом

Існує три загальні типи дій, які можна отримати як відповідь споживача:

- зменшення споживання електроенергії під час критичних пікових періодів, не змінюючи моделі споживання в інші періоди;
- перенесення частини споживання пікового попиту на періоди непікового навантаження;
- використання розподіленої генерації, встановленої у споживача.

Важливим елементом участі побутових споживачів у DR є зменшення навантаження на об'єднану енергосистему шляхом використання енергоефективного побутового обладнання. Наприклад, як показали результати моделювання за допомогою програми load profile generator [4], заміна холодильника класу «D» на клас «B» дозволяє зменшити споживання електричної енергії одним споживачем на 200 кВт·г на рік. Разом с тим, використання «розумного» побутового обладнання дозволяє переносити частину навантаження в позапікові зони, зменшуючи навантаження на енергосистему та допомагаючи економити кошти споживачам. Наприклад, програмована пральна машина чи мультиварка забезпечують можливість зменшення пікового навантаження на 1-2 кВт у кожного побутового споживача. Точне та надійне керування навантаженням є ключовим елементом автоматизації. У той час як автоматизація приладів є важливим аспектом управління енергією в житловому секторі. Таким чином, використання «розумного» та енергоефективного побутового обладнання є одним зі шляхів впровадження demand response серед побутових споживачів.

Змінення графіків електричних навантажень є міжгалузевою проблемою, вирішенням якої мають займатися три сторони: держава, енергосистема та споживачі. Програми реагування на попит зі сторони споживача можуть знизити ціни на електроенергію, підвищити надійність системи та зменшити волатильність цін на енергоринку. Проте визначення найефективніших шляхів їх реалізації потребує подальших теоретичних та практичних досліджень.

Список літератури:

1. K. Bhattacharya, M. Bollen & J Daalder, Operation of restructured power system, Kluwer Academic Publishers, London, 2001

2. КОДЕКС системи передачі [Електронний ресурс] // *Постанова НКРЕКП 14.03.2018 №309*– Режим доступу до ресурсу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0309874-18#Text

3. С. П. Денисюк, В. П. Опришко, Аналіз можливостей оптимізації добового графіку споживання електричної енергії // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну №6, 2018 -с. 20-28

4. Загальна інформація про Load Profile Generator[Електронний ресурс] // Load Profile Generator – Режим доступу до ресурсу: https://www.loadprofilegenerator.de/

УДК 621

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ МАЛИХ МОДУЛЬНИХ РЕАКТОРІВ (SMR) В ЕНЕРГОСИСТЕМІ УКРАЇНИ

О.О.Чалий[1], *О.П.Лазуренко*[2]

[1] *магістрант кафедри електричних станцій НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

2 завідувач кафедри електричних станцій НТУ «ХПІ», канд. техн. наук, Харків, Україна, alexlazurenko58@gmail.com

За даними Міжнародного енергетичного агентства для досягнення цілі нульових забруднюючих і теплових викидів до 2050 року від традиційних електростанцій, що спалюють вуглецеві природні ресурси, необхідно майже вдвічі підвищити щорічні темпи збільшення частки генерації ядерної потужності. Але цього збільшення майже неможливо досягти якщо іти традиційним шляхом розвитку великих атомних електричних станцій (АЕС), бо середній період їх проектування, побудови та введення в експлуатацію може варіювати від 10 до 20 років. Сюди потрібно додати великі початкові капітальні витрати, порівнюючи з іншими типами електростанцій. Крім того, за період агресії російської федерації було пошкоджено велику кількість енергогенеруючих об'єктів України, які немає сенсу відбудовувати після війни на старій технологічній базі. Менша, простіша та гнучка версія атомних станцій на основі технології малих модульних реакторів (SMR) здатна прискорити розгортання потужностей. Технологія SMR є багатообіцяючою, а економіка застосування є привабливою.

Малі модульні реактори SMR підходять для електричних систем різних потужностей, їх модульна система дає гнучкість і швидкість у побудові, зменшують потреби в капіталовкладеннях і полегшують вимоги до фінансування. [0] Менший розмір і різноманітність реакторів також може означати, що їх можна будувати в місцях, традиційно не придатних для великих АЕС, і, що важливо, поблизу енергоємних виробництв або віддалених населених пунктів, тобто як елементи розподіленої генерації. Вони можуть забезпечити надійне постачання не тільки електроенергії, а й і тепла. SMR також можуть бути розгорнуті на вугільних ТЕС, що виходять з експлуатації. Використання переваг існуючої інфраструктури, включаючи електророзподільні установки та турбіни вугільних електростанцій, могло б зменшити витрати на будівництво SMR та уникнути необхідності додавання нових ліній електропередачі з цих об'єктів.

Ефективним виглядає використання комбінації SMR з відновлювальними джерелами в сучасних гібридних енергосистемах. Поєднання різних джерел енергії, кількох навантажень та накопичувачів енергії дозволяють інтегрувати їх в автономну мікромережу, яка може працювати як з допомогою великомасштабної енергосистеми, так і без неї. Звідси й з'явився термін Nuclear Renewable Hybrid Energy System (NRHES)– це гібридна енергосистема, де передбачається тісний зв'язок між атомною електростанцією та станціями на відновлювальних джерелах енергії (рис.1) [2].

Основними превагами NRHES є: - оптимізація системи для мінімізації витрат для NRHES та одночасне збільшення технічної та економічної стійкості; -декарбонізація як вироблення електричної енергії, так і промислових процесів; -підвищення загальної гнучкості та надійності мережі.

Але існують й певні проблеми з впровадженням таких мереж, а саме підвищена складність системи в зв'язку з застосуванням різних джерел генерації та промислових процесів. При вводі SMR в мережу постачання, мета SMR полягає в регулюванні

системою керування потужності SMR, щоб вона приблизно відповідала піковим вимогам при роботі в режимі “турбіна слідує за реактором”. Маневреність SMR обмежена обмеженнями безпеки та фізичними обмеженнями і залежить від точності прогнозування рівня навантаження. SMR не може точно відповідати різниці генерації та споживання, особливо це стосується сценаріїв при надмірному виробництві сонячної енергії та знижені нижньої межі потужності реактора. Саме для вирішення таких проблем застосовуються системи накопичення енергії. Вони використовуються для компенсації будь-яких небалансів потужності, що залишилися. Батарея заряджається щоразу, коли є надлишкова фотоелектрична потужність, і розряджається, якщо об'єднані поновлювані джерела та вихідні потужності SMR не в змозі задовольнити загальну потребу в навантаженні. Раптові несподівані зміни балансу потужності обробляються батареєю, яка може швидко реагувати, поки вона працює на проміжному рівні заряду, де вона може як подавати, так і поглинати енергію в міру необхідності.

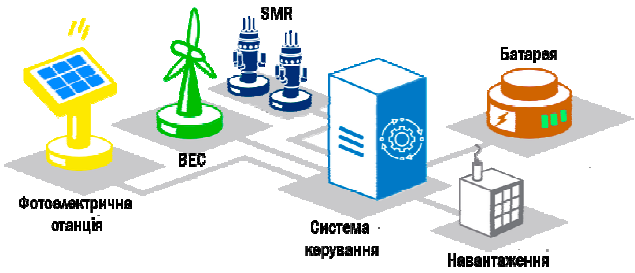


Рис. 1 – Гібридна мережа з SMR, відновлювальними джерелами енергії та системами накопичення енергії (NRHES)

Україна співпрацює з іншими країнами у напрямку розвитку технології SMR. Наша держава має багаторічні традиції роботи з ядерними технологіями. Якість персоналу та безпеку наших станцій високо оцінюють експерти МАГАТЕ. У червні 2019 року компанія Holtec International (США) підписала угоду про партнерство з НАЕК «Енергоатом» та національним ядерним консультантом України, Державним науково-технічним центром ядерної та радіаційної безпеки (ДНТЦ-ЯРБ), про створення консорціуму для вивчення екологічної та технічної доцільності кваліфікація «загальної» системи SMR-160, яка може бути створена та експлуатована на будь-якому об’єкті в країні [3]. Нещодавно це підтвердила посол України в США Оксана Маркарова.

У вересні 2021 року Україна підписала з компанією NuScale (США) меморандум про співпрацю. NuScale оголосила, що Міністерство охорони здоров'я у 2022 році профінансує Державний науково-технічний центр України з ядерної та радіаційної безпеки. [4] У грудні 2021 року NuScale оголосила, що компанія наддасть технічну допомогу для аналізу прогалин у ліцензуванні SMR в Україні в рамках гранту, наданого Науково-технологічному центру в Україні Агентством з торгівлі та розвитку США. Грант сприятиме ліцензуванню та розгортанню технології SMR в Україні.

Список літератури:

1. Нові реакторні технології: реалії та перспективи [Електронний ресурс]. - Режим доступу:https://www.uatom.org/2020/07/24/novi-reaktorni-tehnologiyi-realiyi-ta-perspektivi.html

2. Review of integration of small modular reactors in renewable energy microgrids , [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032121009138?via%3Dihub

3. A Ukrainian Roadmap for Small Modular Reactors: Current Activities and Future Plans, 2nd TWG-SMR Meeting : 8 – 11 July 2019, IAEA, Vienna, Austria

4.NuScale's SMR Technology [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://www.nuscalepower.com/technology

УДК 620.9

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЛІ СЕРЕДНЬОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

***І.О. Гудзоватий*[1]**, *О.В.Круглякова*[2]

[1] *магістрант кафедри теплотехніки та енергоефективних технологій, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *доцент кафедри теплотехніки та енергоефективних технологій, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

krugliakovaov@gmail.com

На сьогоднішній час питання енергоефективності стають дедалі все більш актуальними. Особливо це стосується житлово-комунальної сфери, на яку приходиться більш 30 % від загального споживання паливно-енергетичних ресурсів країни. В умовах постійного зростання цін на всі види енергоресурсів питання енергозбереження в закладах та установах, які фінансуються з бюджету країни, набуває особливої актуальності.

Стратегія для м. Харків [1] налічує 548 установ та закладів бюджетної сфери (784 будівлі) із загальною площею 2059,5 тис. м^2. Серед них найбільшу частку займають заклади та установи освіти – 73,6% (загальною площею 1518,3 тис.м^2).

Для аналізу було обрано загальноосвітню школу м. Харкова із загальною площею 6691,2 м^2 та проектною кількістю учнів 1320 осіб. Школу було побудовано в 1972 році, що зумовило загальний стан теплового захисту: стіни виконані з силікатної цегли, утеплення фасаду не проводилось. Об'єкт підключено до системи централізованого теплозабезпечення за залежною схемою з елеваторним вузлом.

Проведене на місце обстеження з елементам енергоаудиту показало, що термічні опори теплопередачі огороджувальних конструкцій школи суттєво менші за мінімально допустимі значення опорів теплопередачі, які встановлено діючими нормативними документами [2]. Відповідно, загальні теплові втрати будівлі суттєво більше за нормативні.

Було проаналізовано можливі заходи з підвищення енергоефективності об'єкта з урахуванням можливостей джерел фінансування. Окремі заходи з утеплення даху та стін з метою приведення теплового захисту до нормативно рекомендованого показали строк окупності 6 років.

Враховуючи, що школа має централізоване теплопостачання, заходи з утеплення слід застосовувати тільки в комплексі з реконструкцією теплового вводу, тобто, встановленням ІТП чи будь-якої іншої системи, що дозволить регулювати подачу теплоносія в залежності від потреб об'єкту. Було розглянуто можливість заміни елеваторного вузла на індивідуальний тепловий пункт з погодозалежним регулюванням. Цей захід зменшує енергоспоживання школи на 22 % , враховуючи режим роботи школи по місяцях року та фактичні температури зовнішнього повітря.

Список літератури:

1. Стратегія зі сталого енергетичного розвитку і клімату м. Харкова до 2030 року. URL: https://mycovenant.eumayors.eu/storage/web/mc_covenant/documents/8/mdcYha4 r2CXcbtQYds-_J6q71ImJkGLf.pdf (дата звернення 10.05.2022).

2. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31:2016. – [Чинний від 2017–05-01]. – К.: Міністерство будівництва України, 2016. – 38 с.

УДК 621.313-57

ПОРІВНЯННЯ ПУСКОВИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ АСИНХРОННИХ ДВИГУНІВ У ПАКЕТІ ПРОГРАМ MATLAB SIMULINK

***П.В. Безсонов*[1]**, *В.П. Шайда*[2]

[1] *магістрант кафедри електричних машин, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри електричних машин, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
Pavlo.Bezsonov@ieee.khpi.edu.ua

При виборі асинхронного двигуна (АД), окрім номінальних параметрів, споживач оцінює його пускові властивості. Як відомо пускові властивості визначаються наступними величинами [1]:

1) пусковий струм I_1, що характеризується співвідношенням пускового стуму до номінального значення струму k_{I1};

2) пусковий момент M_1, що характеризується співвідношенням пускового моменту до номінального значення обертового моменту k_{M1} ;

3) тривалість пуску, t_s.

Відомо, що основними проблемами пуску АД є забезпечення необхідного значення пускового моменту та обмеження значення пускового струму. У літературі [1, 2] рекомендують застосовувати прямий спосіб пуску для АД потужністю до 1 кВт.

Прямий пуск АД це найпростіший спосіб пуску, що не потребує додаткового обладнання, але значення пускового струму при цьому може в 10 разів перевищувати номінальне значення струму. Відповідно це негативно впливає як на сам АД, так і на привідний механізм, що приєднано до двигуна. Тому нами було вирішено перевірити наскільки ці рекомендації відповідають дійсності та проаналізувати пускові властивості декількох АД.

Відповідно до завдання було обрано три АД з короткозамкненим ротором серії АИР. При цьому потужність першого АД була обрана значно менше за вказану границю, другого біля 1 кВт і третього у декілька разів більше. Для зручності аналізу параметри цих двигунів зведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Номінальні параметри досліджуваних АД

Назва параметру	Значення параметру для		
	двигуна №1	двигуна №2	двигуна №3
Потужність, кВт	0,25	1,1	5,5
Синхронна частота обертання, об/хв	3000	1000	1000
Ковзання, %	1,42	5	3,7
Кратність пускового моменту, k_{M1}	1,93	1,59	2,21
Кратність пускового струму, k_{I1}	3,59	3,37	6,5

Для моделювання процесу прямого пуску АД і визначення пускових параметрів використовувався пакет програм MATLAB Simulink. Для моделювання була використана модель прямого пуску наведена у роботі [3], з невеликими модифікаціями. Структурну схему для двигуна №1 наведено на рис. 1.

Для моделювання процесу пуску АД використовувався MatLab/Simulink R2017b. Пускові параметри трьох АД, що досліджувалися зведено у табл. 2.

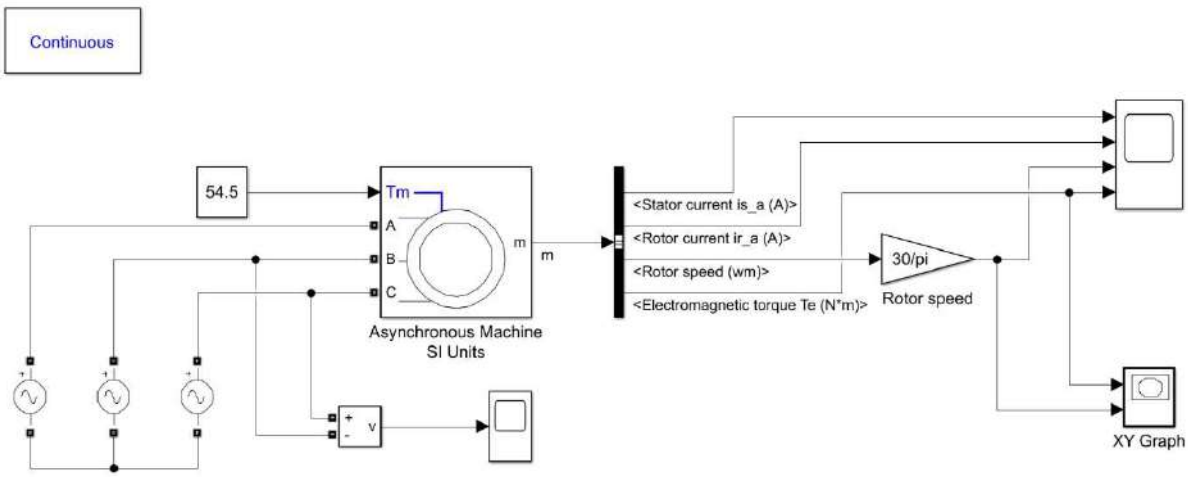


Рис. 1 – Структурна схема моделі прямого пуску АД №1

Таблиця 2 – Пускові параметри досліджуваних АД

Назва параметру	Значення параметру для		
	двигуна №1	двигуна №2	двигуна №3
Кратність пускового моменту, k_{M1}	3,7	2,82	3,4
Кратність пускового струму, k_{I1}	5,7	6	5,5
Час пуску, с	0,05	0,4	0,8

Час пуску АД визначався за фактом припиненням коливання частоти обертання. Цілком логічне те, що зі зростанням потужності АД, а відповідно і його моменту інерції час пуску збільшується.

Значення кратності пускового моменту залежить від того, як спроєктовано АД, але фактично це значення для трьох АД знаходиться в одному діапазоні.

Значення кратності пускового струму для трьох АД також знаходиться доволі близько. Але вплив, що він чинить зростає разом із потужністю двигуна. Тому за значенням кратності пускового струму є можливість застосовувати метод прямого пуску для АД потужністю 5,5 кВт (двигун №3), але це залежить від конкретного механізму, що буде обертати АД. Тобто, чи дозволяє механізм різкі поштовхи та інших факторів, і повинно розглядатися у кожному випадку окремо.

Зрозуміло, що використана нами модель є найпростішою і не враховує багатьох факторів. Але вона дозволяє виконувати порівняння і аналізувати розбіжності. Тому ми плануємо продовжити наше дослідження у напрямку збільшення кількості досліджуваних АД і удосконалення структурної моделі процесу пуску.

Список літератури:

1. *Осташевський, М. О.* Електричні машини і трансформатори: навч. посібник / М. О. Осташевський, О. Ю. Юр'єва; за ред. проф. В. І. Мілих. – К.: Каравела, 2018. – 452 с.

2. Видмиш, А. А. Основи електропривода. Теорія та практика. Частина 1: навч. посібник / А. А. Видмиш, Л. В. Ярошенко. – Вінниця: ВНАУ, 2020. – 387 с.

3. *Romanenko, Nikolai*. (2017). Simulation models of a drive with an asynchronous electric engine for students of electrical engineering faculties. Interactive science. pp. 33-36. doi: 10.21661/r-464473.

УДК 621.396:623.1/7

ПОШУК ШЛЯХІВ ПІДВИЩЕННЯ ЧУТЛИВОСТІ ПРИЙМАЛЬНОГО КАНАЛУ СТАНЦІЇ НАВЕДЕННЯ РАКЕТ ЗЕНІТНОГО РАКЕТНОГО КОМПЛЕКСУ С -125М1 ПРИ НАВЕДЕННІ ЗЕНІТНОЇ КЕРОВАНОЇ РАКЕТИ

А.В. Клименко[1]; *І.В. Помогаєв[2].*
[1] бакалавр кафедри факультету зенітних ракетних військ, ХНУПС, Харків, Україна
[2]старший викладач кафедри озброєння зенітних ракетних військ факультету зенітних ракетних військ, ХНУПС, Харків, Україна
andrejklimenko296@gmail.com

Проводиться аналіз побудови і функціонування високочастотного приймального пристрою приймального каналу сигналів відповідачів ракет СНР-125М1 зенітного ракетного комплексу С-125М1 та надаються технічні пропозиції щодо побудови високочастотної частини приймального пристрою ракетного каналу за супергетеродинною схемою для забезпечення переходу до подальшої цифрової обробки сигналів.

Розглядається побудова та функціонування високочастотної частини приймального пристрою ракетного каналу СНР, показано, що ракетний приймальний канал побудований за схемою приймача прямого підсилення з подвійним підсилювачем високої частоти. Запропоновано структурну схему ракетного приймального каналу приймання сигналів відповідачів ракети, яка побудована за супергетеродинною схемою. Зазначено, що для забезпечення подальшої цифрової обробки сигналів в СНР – 125М1 необхідно забезпечити однаковий принцип перетворення сигналі у ракетному і цільових каналах, інакше може з'явитись додаткова систематична похибка наведення, яка призведе до зниження імовірності ураження цілі.

Зроблено висновки про доцільність введення електронних пристроїв, які можуть бути використані в ракетному каналі супергетеродинного типу. Вибрані параметри контурів попереднього підсилювача проміжної частоти і частоти їх настроювання електронного пристрою місцевого гетеродину ракетного приймального каналу та розроблена структурна схема системи стабілізації частоти клістрона, яка є схемою автоматичного підстроювання частоти. Визначено параметри для системи стабілізації частоти клістрона місцевого гетеродину ракетного приймального каналу.

Список літератури:

1. Технічні пропозиції щодо введення в одноканальний ЗРК малої дальності канала самонаведення ракети / *М.І. Камчатний, І.В. Помогаєв, Ю.В. Коробков; І.І. Чернушич*]. – тези доповіді 16 НК ХНУПС, 2020. - с.264.

2. Пропозиції щодо удосконалення зенітного ракетного комплексу "С-125М1" Створення та модернізація озброєння і військової техніки в сучасних умовах: збірник ХХ, 03-04 вересня 2020 р. / *О.Г. Ветошкін, М.І.Камчатний, І.В. Помогаєв, Ю.В.Коробков* – ДНДІ ВС ОВТ. Чернігів, 2020. – 49-50 с.

3. Радіолокаційна системотехніка: навч. посіб. / *[Багдасарян С.Т., Кулявець Ю.В., Шипіцин С.І.]* – Харків: ХВУ, 2002. – 272 с.

4. Основи побудови радіолокаційних засобів розвідки повітряного простору: консп. лекцій / *К.С. Васюта, О.В. Тесленко, В.М. Купрій та ін]* – Харків; ХУПС, 2014.-212 с.

5. Принципи побудови одноканального зенітного ракетного комплексу малої дальності: навч. посіб. / *[В. В. Шулежко, В.В. Джус, М. І. Камчатний та ін.]; за заг. ред. М. І. Камчатного.* – Х. : ХНУПС, 2019. – 320 с.

УДК 621.31

ПРОЕКТ РОЗВИТКУ ЕЛЕКТРИЧНОЇ МЕРЕЖІ ПРИ ПРИЄДНАННІ ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ

О.П. Куц[1], *О.М. Федосеєнко*[2]

[1] *магістрант кафедри передачі електричної енергії, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри передачі електричної енергії, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
fedosejenko@gmail.com

У роботі виконано проект розвитку електричної мережі 110 кВ і реконструкції ПС 110 кВ із заміною існуючих комірок 10 кВ для забезпечення можливості приєднання електроустановок фотоелектричних станцій з будівництвом двох кабельних ліній 10 кВ та одного 10 кВ розподільчого пристрою. Розробка проекту здійснюється на підставі вимог та рекомендацій Правил улаштування електроустановок [1] та Нормами технологічного проектування підстанцій [2] та забезпечує безпечну експлуатацію об'єкта для життя та здоров'я людей.

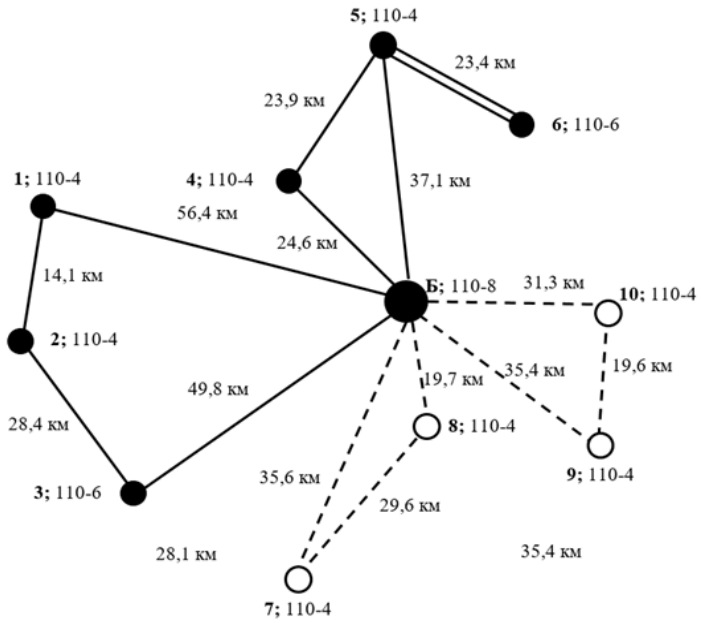


Рис. 1 – Схема розвитку електричної мережі 110 кВ: ● – елементи існуючої електричної мережі; ○ – елементи схеми розвитку електричної мережі

У ході роботи було складено схему розвитку електричної мережі 110 кВ (рис.1, а); визначено навантаження вузлів, виконано розрахунок протяжності ліній, визначено потокорозподіл в сталих, обґрунтовано номінальну напругу схеми розвитку електричної мережі 110 кВ; обрано і перевірено перетини проводів ліній по допустимому струмовому навантаженню по нагріву та з точки зору достатнього регулювального діапазону трансформаторів з пристроєм регулювання під навантаженням, визначено число годин використання найбільшого навантаження вузлів та ліній електричної мережі 110 кВ; обрано номінальну потужність двообмоткових та триобмоткових трансформаторів ПС 110 кВ схеми розвитку електричної мережі.

Основне завдання, що виникає при підключенні фотоелектричної установки до мережі, полягає в тому, щоб визначити, чи залишаються зміни електричних параметрів у допустимих межах після реконструкції підстанції розподільчих мереж чи ні. За отриманими результатами розрахунку параметрів стаціонарного стану [3] у розподільчій мережі обговорюються відповідні технічні заходи, які необхідно виконати перед введенням в експлуатацію.

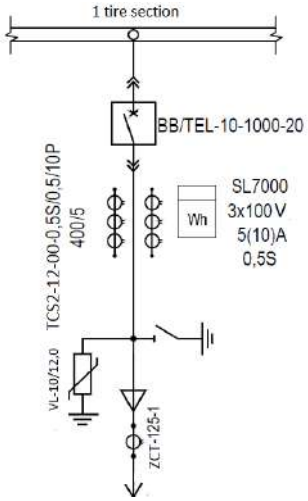


Рис. 2 – Схема електропостачання фотоелектричного парку за однолінійним принципом на напрузі 10 кВ

Вплив на мережу при підключенні фотоелектричного парку до підстанції було проаналізовано за допомогою моделювання потоку потужності. Також представлений набір методів визначення необхідних параметрів, включаючи розбивку фотоелектричної генерації [3] після вимірювального пристрою з використанням тільки доступних вимірювань на підстанції.

В роботі розглядаються технічні особливості та схема реалізації проекту, а також підбиваються підсумки принципу проектування, конфігурації обладнання та зв'язку на рівні процесу при інтелектуальній реконструкції традиційної підстанції.

У ході роботи було обрано схему підключення фотоелектричних станцій до електричної мережі, що передбачає побудову комплексного розподільчого пристрою 10 кВ та його живлення від різних секцій шин ПС 110 кВ по двох кабельних лініях. Передбачено технічне переозброєння існуючих електричних комірок 10 кВ. Відповідно до вимог обрані ділянки кабелю відповідають вимогам на тривало допустимі навантаження, термічну стійкість до струмів короткого замикання і на допустимі втрати напруги в лінії, виходячи з відхилень напруги, що нормуються, у споживача і в мережі.

Список літератури:

1. Правила улаштування електроустановок // Міненерговугілля України. Харків. Форт. – 2017. 760 с.

2. РКД 341.004.001-94 Норми технологічного проектування підстанцій змінного струму з вищою напругою 6 – 750 кВ.

3. План розвитку передавальної системи на 2021 – 2030 // ПАТ НЕК «Укренерго». Київ. – 2021.

УДК 621.224

ПРОЕКТУВАННЯ ПРОТОЧНИХ ЧАСТИН ВИСОКОНАПІРНИХ ГІДРОТУРБІН НА ЗАДАНІ ПАРАМЕТРИ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ФОРМУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК

***П.А. Гамбаль*[1]*, К.А. Миронов*[2]**

[1] *магістрант кафедри «Гідравлічні машини ім. Г. Ф. Проскури», НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *доцент кафедри «Гідравлічні машини ім. Г. Ф. Проскури», канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

lskvibe151@gmail.com

Розвиток методів математичного моделювання робочого процесу і потоків у каналах гідротурбін вимагає вдосконалення математичних моделей. Особливо великі складнощі виникають під час моделювання потоку у вузьких і протяжних каналах високонапірних радіально-осьових гідротурбін, де суттєвим є взаємний вплив пристінкових загальмованих шарів і градієнтного потоку в центральній зоні каналу, а також значний вплив вільної завихреності та турбулентності потоку, що формується попередніми каналами проточної частини. Для таких потоків розроблені раніше методи моделювання на основі двошарової моделі в рамках квазітривимірної або тривимірної задачі та на базі простих моделей турбулентності дають суттєві похибки і не дозволяють провести подальше вдосконалення проточних частин і робочих коліс високонапірних гідротурбін, які мають досить високі енерго-кавітаційні показники, хоча ці показники дещо нижчі, ніж для середньонапірних гідротурбін, що пояснюється більш складною структурою потоку.

Метою даної роботи є вдосконалення проточної частини на основі аналізу енергетичних характеристик та чисельного дослідження впливу геометричних параметрів робочого колеса на енергетичні показники радіально-осьової гідротурбіни.

Одним з основних напрямів розроблення модернізованої проточної частини гідротурбіни є створення більш швидкохідного робочого колеса з поліпшеними енерго-кавітаційними показниками.

У роботі розглядалась високонапірна гідротурбіна типу РО310.

На підставі проведених робіт була розроблена нова проточна частина гідротурбіни типу РО310 (варіант 2), яке відповідає сучасним вимогам за рівнем ККД і характеристиками.

Результати розрахунку зведені у таблицю 1.

Таблиця 1 - співставлення проточних частин

	До модернізації	Після модернізації
Тип турбіни	РО310 (варіант 1)	РО310 (варіант 2)
$n'_{1\,опт}$	64.0 мин$^{-1}$	62.5 мин$^{-1}$
$Q'_{1\,опт}$	438 л/с	420 л/с
$\sigma_{кр}$	0.057	0.035
КПД турбіни, %:		
Максимальний	92.0	95.0
Розрахунковий	90.0	94.5

УДК 621.39:623.1/.7

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ БАГАТОКАНАЛЬНОГО РАДІОТЕХНІЧНОГО ЗАСОБУ СЕРЕДНЬОЇ ДАЛЬНОСТІ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ПРИ РОБОТІ ПО ПОВІТРЯНИХ ЦІЛЯХ В РІЗНИХ РЕЖИМАХ РОБОТИ

***Б.С. Марченко*[1]*, Ю.О. Чміль*[2]*, М.В. Сургай*[3]*, В.В. Борисов*[4]*, О.В. Гречка*[4]**

[1] магістрант кафедри факультету зенітних ракетних військ, ХНУПС, Харків, Україна

[2] помічник начальника навчальної частини факультету зенітних ракетних військ, ХНУПС, Харків, Україна

[3] старший викладач кафедри озброєння зенітних ракетних військ факультету зенітних ракетних військ, ХНУПС, Харків, Україна

[4] викладач кафедри озброєння зенітних ракетних військ факультету зенітних ракетних військ, ХНУПС, Харків, Україна

marcenkob18@gmail.com

За результатами аналізу застосування сучасних засобів повітряного нападу у відкритій збройній агресії Російської Федерації проти України (літаків, гелікоптерів, балістичних та крилатих ракет, безпілотних літальних апаратів), зроблено висновок у суттєвій потребі зенітних ракетних військ (ЗРВ) Повітряних Сил (ПС) Збройних Сил (ЗУ) України в сучасних багатоканальних багатофункціональних зенітних ракетних комплексах та системах для успішного виконання поставлених завдань [1-7].

Порівняння характеристик зенітних ракетних комплексів (ЗРК) та систем (ЗРС), що знаходяться на озброєнні ЗРВ ПС ЗУ України (С-125М1, "Бук-М1", С-300П та С-300В1) дозволило зробити висновок, що найбільш відповідають завданням протиповітряної та протиракетної оборони ЗРС С-300П та С-300В1, серед яких найбільш переважною є ЗРС С-300В1, яка уявляє собою мобільну універсальну систему протиракетної (ПРО) та протилітакової (ПЛО) оборони та виконує завдання:

– оборони важливих військових об’єктів, адміністративно-промислових центрів та угрупувань військ;
– знищення аеродинамічних та балістичних цілей.

З’ясовано, що в ЗРС С-300В1 існують наступні режими роботи при відбитті ударів засобів повітряного нападу:

– ПЛО - кругова оборона від аеродинамічних цілей, при цьому кожен ЗРК (зенітна ракетна батарея) у межах сектору 60° може одночасно уражати до 6 цілей;
– ПРО з одночасною ПЛО, при цьому ЗРС здатна відбити наліт від 4 до 6 балістичних цілей, з них від 2 до 4 одночасно, що йдуть з інтервалом не менш 2 хв.

За результатами аналізу принципів бойової роботи ЗРС та взаємодії бойових засобів між собою встановлено, що багатоканальна станція наведення ракет (БСНР) 9С32 відіграє важливу роль під час виконання завдань за призначенням як у складі ЗРС, так і в складі ЗРК. БСНР є дальномірно-пеленгаційним моноімпульсним доплерівским радіолокаційним пристроєм, багатоканальність якого забезпечується ФАР і роботою апаратури в режимі поділу за часом, призначена для виявлення та автоматичного супроводження цілей (до 12 цілей одночасно), керування пусковими установками. У БСНР реалізовані кілька видів пошуку повітряних цілей в чотирьох зонах трьома видами зондувальних сигналів, при цьому режим пошуку залежить від типу цілі та характеристик її параметрів руху [8]. Для вирішення завдань з ПЛО та ПРО до складу БСНР входять системи та пристрої, робота яких

забезпечується системою синхронізації (СС). Як показали результати досліджень, СС виконує такі завдання та функції:

– забезпечення синхронної роботи всіх систем БСНР 9С32 у різних режимах бойової роботи і функціонального контролю при всіх типах зондувальних сигналів;

– автоматичну зміну часового розміщення всіх імпульсів і стробів при переводі з режиму в режим і зміні типів сигналів;

– виробляє безперервні імпульсні послідовності з потрібною частотою та амплітудою для забезпечення роботи БСНР.

Встановлено, що нестабільності видачі СС імпульсів (стробів) та флуктуації їх рівнів, пов'язані з застарілою елементною базою, в загальному випадку приводить до збільшення часу встановлення потрібних режимів роботи станції і, як наслідок, збільшення робітного часу ЗРК при роботі по повітряних цілях, що не завжди дозволяє виконати завдання за призначенням с заданими показниками якості [9-10].

Подальші дослідження повинні бути спрямовані на розробку пропозицій щодо удосконалення СС БСНР 9С32.

Список літератури:

1. Brytov, O., Belyaev, D., Rasstryhin, O., Shknai, O., Zvieriev, O., Basarab, V., Chmil, Y., Khyzhniak, A., Kriuchkov, D., Reznichenko, O., Semeniuk, A., & Skopintsev, O. (2021). Analysis of modern methods and means of electronic intelligence for special purposes for monitoring threatening stationary and mobile objects. *InterConf*, (81), 249-264. https://doi.org/10.51582/interconf.21-22.10.2021.032

2. Brytov, O., Chmil, Y., Dzhus, V., Koplik, O., Kozlov, D., Kriuchkov, D., Lyaskovsky, V., Medinets, I., Sharapa, I., & Skopintsev, O. (2021). Trends in the development of unmanned aviation complexes and their radio equipment. *ГРААЛЬ НАУКИ*, (10), 248-256. https://doi.org/10.36074/grail-of-science.19.11.2021.047

3. Artikula, A., Britov, D., Chmil, Y., Haibadulov, B., Kriuchkov, D., Reznichenko, O., Semeniuk, A., Skopintsev, O., Tulenko, I., Tulenko, M., Tytarenko, R., & Vetoshkin, A. (2021). The method of evaluating the operation of radio technicians of special purpose in extreme (crisis) situations. *InterConf*, (75), 247-259. https://doi.org/10.51582/interconf.19-20.09.2021.030

4. Рощупкін Є., Герасимов С., Кукобко С., Джус В., Таран М., Шулежко В., Гайбадулов Б., Калугін Д., Титаренко Р. (2021). Постановка проблеми створення та експлуатації багатопозиційних систем інформаційного забезпечення та шляхи її розв'язання. *ГРААЛЬ НАУКИ*, (4), 243-252. http://doi.org/10.36074/grail-of-science.07.05.2021.047

5. Artikula, A., Britov, D., Dzhus, V., Haibadulov, B., Haibadulova, A., Herasymov, S., Kaluhin, D., Kukobko, S., Roshchupkin, Y., & Tytarenko, R. (2021). Measurement errors affecting the characteristics of multi-position systems, and ways to reduce them. *InterConf*, 333-346. https://doi.org/10.51582/interconf.7-8.06.2021.035

6. Brytov, O., Bieliaiev, D., Kukobko, S., Chmil, Y., Dzhus, V., Herasymov, S., Korobkov, Y., Pomohaiev, I., & Roshchupkin, Y. (2021). Justification of the method of evaluation of the efficiency of air reconnaissance by unmanned aviation of ground (sea) objects. *InterConf*, (93), 471-485. https://doi.org/10.51582/interconf.21-22.12.2021.050

7. Великоапертурна (рознесена) радіолокаційна система: пат. 148518 Україна : G01S7/42, H01Q21/00 / Є.С. Рощупкін, С.В. Герасимов, С.В. Кукобко, М.В. Борисенко, Ю.О. Крихтін, О.Ф. Галицький, Б.В. Гайбадулов, В.В. Джус, І.В. Помогаєв, В.В. Борисов, Ю.О. Чміль, А.Ю. Задорожна. – u 202100336; заявл. 29.01.2021; опубл. 18.08.2021, бюл. № 33/2021, – 7 с. https://iprop-ua.com/inv/qnptergc

8. Виріб 9С32 Технічний опис частина 7. Синхронізатор. Слідкуючі координатні системи. Індикатори. Система керування і сигналізації. –С. 20-200

9. Герасимов, С.В., Кадубенко, С.В., Рощупкін, Є.С., & Ліцман, А.М. (2020). Контроль частотного розподілення радіосигналів при управлінні зенітними керованими ракетами. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я (MicroCAD-2020), Харків: НТУ "ХПІ". https://doi.org/10.5281/zenodo.5067901

10. Herasimov, S., Borysenko, M., Roshchupkin, E. et al. Spectrum Analyzer Based on a Dynamic Filter. J Electron Test 37, 357–368 (2021), https://doi.org/10.1007/s10836-021-05954-0

УДК 62-4

РОБОТИЗАЦІЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ ДЕФЕКТОСКОПІЇ

Д.О. Зибенков[1]***,*** *М.В.Аніщенко*[2]

[1] *Магістрант кафедри «Автоматизовані електромеханічні системи» НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *Професор кафедри «Автоматизовані електромеханічні системи» НТУ «ХПІ», Харків, Україна Mykola.Anishchenko@khpi.edu.ua*

Застосування засобів автоматизації технологічного процесу забезпечує покращення кількісних та якісних показників різноманітних товарів та предметів промислового виробництва. Процеси роботизації займають провідну роль у сфері автоматизації виробничих процесів.

Процеси перевірки дефектів механічних об'єктів (наприклад, зварювальний шов) зазвичай виконувались в «ручному режимі». З метою автоматизації процесу ультразвукової дефектоскопії розроблено автоматизовану систему керування на базі Program Logic Controller та промислового робота Mitsubishi Electric MELFA. Система здатна збільшити якість обробки та її швидкість.

З метою автоматизації виявлення механічних дефектів із застосуванням ультразвукового дефектоскопу необхідно вирішити наступні задачі: ідентифікація наявності браку перевіряємого виробу; забезпечення системи безпеки під час виконання діагностики; можливість керування процесами роботизованої системи за допомогою персонального комп'ютера.

Після виявлення дефекту, система формує звіт із зображенням відповідних дефектних місць. Безпека роботи гарантується інфрачервоними бар'єрами, що контролюють робочу зону робота. Спрацювання системи безпеки вмикає звукову систему сповіщення про аварію, а також повністю зупиняє роботу системи. Графічне відображення процесу перевірки виробів реалізовано за допомогою програмного забезпечення Citect SCADA.

Розроблена роботизована система керування має великий ресурсний запас, відрізняється багатофункціональністю, точністю позиціювання, досить легким способом керуванням, а також досить легко може бути перепрограмована під інші завдання для використання у промисловому секторі.

Список літератури:

1. *Mitsubishi Electric RV-FR Series Standard Specifications Manual [Електрон. ресурс]- Режим доступу: https://www.mitsubishielectric.com.*

2. *Mitsubishi Electric MELFA-Works Instruction Manual [Електрон. ресурс]- Режим доступу: https://www.mitsubishielectric.com.*

3. *Mitsubishi Electric MELFA FR CR800 Series User Manual [Електрон. ресурс] Режим доступу: https://www.mitsubishielectric.com.*

4. *Mitsubishi Electric SAFETY MANUAL [Електрон. ресурс] Режим доступу: https://www.mitsubishielectric.com.*

УДК 665.9

РОЗГЛЯД ЗАСТОСУВАННЯ ВЕЙВЛЕТ-АНАЛІЗУ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ГАРМОНІЙНИХ СПОТВОРЕНЬ НАПРУГИ

В.О. Коломієць[1], *О.О. Мірошник*[2]

[1] *аспірант кафедри електропостачання та енергетичного менеджменту, ДБТУ, Харків, Україна*

[2] *професор кафедри електропостачання та енергетичного менеджменту, докт. техн. наук, ДБТУ, Харків, Україна*

kvladislav971@ukr.net

На сучасних промислових підприємствах все більшого значення набувають навантаження, вольт-амперні характеристики яких нелінійні. Ці приймачі електроенергії споживають несинусоїдальний струм, тим самим спотворюють криву напруги мережі. Вейвлет-перетворення є одним з найбільш корисних інструментів обробки сигналів для частотно-часового аналізу порушень якості електроенергії у енергосистемах. Наявність вищих гармонік у системі електропостачання спричиняє ряд негативних факторів: збільшення додаткових втрат у струмопровідних частинах і, як наслідок, їх перегрів, вихід із ладу ізоляції струмопровідних частин, зменшення терміну служби електроустаткування, виникнення резонансних режимів. Всі ці фактори погіршують надійність та ефективність системи енергопостачання та ведуть до економічної шкоди.

Для аналізу несинусоїдальних режимів систем електропостачання застосовується метод накладення, при якому на підставі перетворення Фур'є визначаються окремі частотні компоненти сигналу напруги. В умовах стаціонарного режиму (незмінного в часі) цей підхід забезпечує прийнятні результати моделювання та аналізу. У разі зміни режиму роботи електроустановки (зміни числа, споживаної потужності, напруги у вузлах навантажень) використання перетворення Фур'є може спотворити уявлення про досліджуваний сигнал. Пов'язано це, перш за все, з відсутністю локалізації базових функцій перетворення Фур'є в просторі часу.

Метою розгляду є підвищення ефективності якості електричної енергії, з використанням Вейлет-аналізу, який дозволяє відслідкувати втрати в реальному часі з незалежним видом і типом спотворень в мережі.

Вейвлет-аналіз – це передовий математичний інструмент, який використовує короткоперіодичні осцилюючі форми хвилі з нульовим середнім значенням та різким згасають до нуля на обох кінцях, замість стаціонарних синусоїдальних форм хвилі, що використовуються в аналізі Фур'є. Ці короткоперіодичні сигнали розширюються і зсуваються зміни тимчасово- частотного дозволу. Вейвлет-аналіз добре підходить для неперіодичних сигналів, які можуть містити стаціонарні компоненти, так і перехідні сигнали, наприклад, ті, які можна знайти в стандартах якості електроенергії. Здатність Вейвлетів адаптувати розмір покращує аналіз цих типів нестаціонарних сигналів. У Вейвлет-аналізі вхідний сигнал порівнюється з Вейвлет-функцією для отримання набору коефіцієнтів, який має покращити аналіз цих типів сигналів. Для розрахунку несинусоїдальних режимів систем електропостачання застосовується метод накладання, при якому на підставі перетворення Фур'є визначаються окремі частотні компоненти сигналу струму (напруги). В умовах стаціонарного режиму (незмінного в часі) цей підхід забезпечує прийнятні результати моделювання та аналізу. У разі зміни режиму роботи електроустановки (зміни числа, потужності, напруги у вузлах навантажень) використання перетворення Фур'є може спотворити уявлення про

досліджуваний сигнал. Пов'язано це, насамперед, із відсутністю локалізації базових функцій перетворення Фур'є у просторі часу. Проілюструємо це твердження осцилограмами струму у разі постійного та нестаціонарного режиму роботи електроустановки. В даний час все ширше застосування для аналізу нестаціонарних процесів в електроенергетиці та інших галузях техніки отримує Вейвлет перетворення, яке дає кращу, ніж віконне перетворення Фур'є, можливість розглянути високочастотні явища з коротким терміном життя. Серед багатьох відомих перетворень сигналів найпопулярнішим є перетворення Фур'є. Більшість сигналів, які зустрічаються на практиці, представлені в часовій області, тобто сигнал є функцією часу [1, 3]. Так, при відображенні сигналу на графіку одна з координат (незалежна) є віссю часу, а інша координата (залежною) — віссю амплітуди. Таким чином ми отримуємо амплітудно-часове представлення сигналу. Для більшості програм обробки сигналів це представлення не найкраще. У багатьох випадках найважливіша інформація прихована в частотній області сигналу. Частотний спектр - це набір частотних (спектральних) складових, що відображає наявність певних частот у сигналі. Формула частотного спектру $F(f)$ [1, 2]:

$$\mathbf{F(f) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x) e^{-ix\omega}\, dx} \tag{1}$$

де *F(ω)* - перетворення Фур'є; *f(x)* - сигнал.

Вейвлет-аналіз дозволяє виявити такі особливості даних, які ігнорують інші методи аналізу сигналу, зокрема, точки розриву та різкі не лінійності, що характерно для сигналу напруги. При виконанні Вейвлет-перетворення використовуються спеціальні апроксимаційні функції, які називаються материнським Вейвлетом $\Psi(t)$ [2]:

$$\mathbf{\int_{-\infty}^{+\infty} \Psi(t) dt = 0} \tag{2}$$

де $\Psi(t)$ - частота дискредитації Вейвлет перетворення.

Застосування моделювання дозволяє отримати точні значення несинусоїдальних показників напруги на підставі безпосереднього аналізу відхилення форми напруги від синусоїди і врахувати як розсіювання, так і нелінійність ланцюга. Параметри та характер напруги істотно впливають на ступінь спотворення. ня напруги. Так зростання фільтрів, або використання високоякісного обладнання для зменшення частоти імпульсів напруги призводить до збільшення коефіцієнта не синусоїдальності. Перспективним засобом аналізу спотворень напруги генератора є Вейвлет-аналіз, що дозволяє виявити відхилення від синусоїди від 0,05 до. 0,1%.

Список літератури:

1. *Алферов, И. В.* Влияние конденсаторных установок на перетоки мощности высших гармоник в автономной энергосистеме / *И. В. Алферов, В. М. Зырянов, Н. А. Митрофанов* // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2018. – т. 22 № 8. – С. 95-103. DOI: 10.21285/1814 3520-2018-8-95-103

2. *H. Liu* Complex power quality disturbances classification via curvelet transform and deep learning / *H. Liu* // Electric power systems research. – 2018. – vol. 163, October. – pp. 1-9. DOI: 10.1016/j.epsr.2018.05.018

3. *Булатов, Ю. Н.* Влияние нелинейной и несимметричной нагрузки на работу генераторов установок распределенной генерации / *Ю. Н. Булатов, А. В. Крюков* // Системы. Методы. Технологии. – 2017. – № 3 (35). – С. 40-49.

УДК 621.165

РОЗРАХУНКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛІ ОСТАННЬОГО СТУПЕНЯ ЦНТ ПАРОВОЇ ТУРБІНИ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМИ AXSTREAM

***І. І. Малимон*[1]*, Ю. О. Юдін*[2]**

[1] аспірант кафедри турбінобудування, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
[2] професор кафедри турбінобудування, канд. техн. наук, доцент, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
sevcrimea13@gmail.com

Вступ. На даний час велика кількість паротурбінних блоків тривалий час працює на нерозрахункових режимах, для яких характерна нестійкість потоку з відривними явищами та розвиненими циркуляційними зонами, що значно впливає на надійність лопаткового апарату останнього ступеня й ефективність вихідної частини турбіни. Для вивчення тривимірної течії у вихідній частині парової турбіни проводяться як експериментальні, так і розрахункові дослідження [1]. При розрахункових дослідженнях вихідної частини особливу увагу приділяють розподілу параметрів за останнім ступенем турбіни, оскільки в проточній частині вихідного патрубку, особливо на режимах малих об'ємних витрат, мають місце розвинені циркуляційні явища.

Мета роботи. Виконання розрахункових досліджень моделі останнього ступеня ЦНТ однієї з потужних парових турбін на змінних режимах роботи з метою визначення кількісних і якісних показників розподілу параметрів за останнім ступенем, що впливає на картину течії в вихідному каналі.

Постановка задачі і результати. Комп'ютерні моделі останнього ступеня турбіни підготовлено за допомогою програмного комплексу AxSTREAM. Проведено серію розрахункових досліджень моделі на режимах роботи GV2 = 0,42; 0,57; 0,72. Розподіл параметрів порівнювався з експериментальними даними, які отримані раніше кафедрою турбінобудування НТУ «ХПІ». Розрахунки виконано за допомогою AxSTREAM AxCFD з використанням моделі турбулентності K-ω SST, яка є рекомендованою при розрахунках турбомашин. Результати розрахунку моделі було порівняно з даними експерименту. Останній ступінь спроектовано таким чином, що режим роботи GV2 = 0,72 характеризується кутом виходу потоку близьким до осьового на середньому перерізі. При GV2 = 0,57 кут виходу збільшується і досягає 120°. На даних режимах роботи розподіл параметрів визначено із задовільною точністю по відношенню до експерименту. Розбіжність результатів основних параметрів не перевищує 1%. Режим роботи GV2 = 0,41 характеризується відривними явищами і циркуляційними зонами в проточній частині, кут виходу потоку перевищує 140°. При цьому режимі похибка в визначенні параметрів збільшується, однак якісний характер течії моделюється задовільно.

Висновки. За допомогою програмного комплексу AxSTREAM можна змоделювати робочий процес в останньому ступені турбомашини із задовільною точністю і використовувати отриману модель при подальших дослідженнях роботи вихідної частини парової турбіни в широкому діапазоні режимів.

Список літератури:

1. *Юдін Ю. О.* Розрахункове аеродинамічне дослідження вихлопного дифузора потужної парової турбіни в широкому діапазоні режимів роботи/ *Юдін Ю.О., Суботович В.П., Лапузін О.В., Малимон І.І.* // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». – 2020. – №1(3). – 5 с.

УДК 621.313.322-81

РОЗРОБКА СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ТА ВІБРОДІАГНОСТИКИ ТУРБОГЕНЕРАТОРІВ НА БЛОКАХ ТЕПЛОВИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

***Д.О. Гончаров*[1]**, *В.В. Шевченко*[2]

[1] *магістрант кафедри електричних станцій, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *професор кафедри електричних станцій, докт. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна zurbagan8454@gmail.com*

В Україні, як і в більшості країн світу, електроенергетика відноситься до найважливіших розділів національної економіко-технічної галузі. Сталий розвиток національної електроенергетики є напрямком забезпечення не тільки енерго-, а й політичної безпеки країни. Надійність та ефективність експлуатації енергоблоків ТЕС та АЕС залежить від показників надійності кожного елемента технологічного кола перетворення енергії. Аналіз інцидентів, пов'язаних із незапланованими відключеннями енергоблоків від мережі, свідчить, що їхня значна частка викликана недостатньою надійністю електротехнічного обладнання. Недовиробіток електроенергії через відмови силових трансформаторів, електроприводів, вимірювальних трансформаторів або релейного захисту та автоматики відбувається регулярно, але найчастіше це стається через неполадки на турбогенераторах (ТГ). Тож створення систем контролю для перевірки стану і своєчасного попередження розвитку дефектів ТГ є актуальною. І метою нашого дослідження є вибір системи діагностики стану ТГ на блоках ТЕС і АЕС в режимі онлайн, без зупинки генератора.

Надійним методом перевірки стану ТГ є вібродіагностика. Вібраційні дослідження допомагають вчасно знайти проблему, скоректувати задачі ремонту та об'єктивно його проконтролювати. Кращими для діагностики ТГ є ті параметри, які дозволяють будувати миттєві еталони, але таких параметрів в вібраційній діагностиці мало. У випадку з ТЕС та АЕС досить складно побудувати еталон по бездефектній конструкції, оскільки нових діючих ТГ в Україні немає. Більше того, кожний турбоагрегат має індивідуальні особливості через ремонти та модернізації. Отже, залишається еталон по історії, заснований на відстежуванні змін діагностичних параметрів конкретного ТГ в часі, починаючи від введення його експлуатації.

Особливу увагу сьогодні приділяють створенню систем моніторингу та вібродіагностики, які не тільки забезпечують виявлення підвищеної віброактивності ТГ в режимі онлайн, але й дозволяють встановлювати причини її появи, сформулювати технічні рішення і рекомендації по усуненню. Такі системи моніторингу та вібродіагностики називають автоматизованими (АСМВ). Моніторинг ТГ за допомогою АСМВ проводиться в режимі реального часу з безперервним спостереженням за станом ТГ. Діагностика дефектів виконується на основі заздалегідь сформованих експериментальних баз даних і баз інформації, де відповідно підвищенню віброактивності поставлені відповідні причини. Процес діагностики дефектів в АСМВ базується на використанні методів математичного моделювання і функціонально розподіляється на три етапи:

1) АСМВ виконує реєстрацію та сбір первинної інформації – сигналів вібраційного стану ТГ. Цей етап процесу діагностики визначає достовірність кінцевих результатів моніторингу та вібродіагностики. Для цього необхідно:

– обґрунтувати і розробити оптимальну схему розміщення обмеженої кількості вібродатчиків в вузлах та елементах конструкції ТГ;

– обрати надчутливі калібрувальні вібродатчики з високою точністю вимірювання, що дозволять вимірювати величини різної фізичної природи: віброприскорення, віброшвидкість, вібропереміщення, звуковий тиск. Для цього підходять як акселерометри, так і п'єзодатчики. Іноді раціонально встановити датчики коливального зсуву, які вмонтовують в підшипники кочення. Вихідні сигнали від датчиків необхідно посилювати та приводити до діапазону, що відповідає стандартам ISO;

– розробити схеми зв'язку датчиків з пристроями прийому сигналів;

– розробити комп'ютерні системи реєстрації та накопичення первинної вібро-інформації в базах даних;

– розробити правила прийняття рішень про видачу сигналів у випадку реєстрації недопустимо високих рівнів вібрації;

Рис. 1 – Структурна схема автоматизованої системи моніторингу та вібродіагностики ТГ

2) АСМВ виконує комп'ютерну обробку та перетворення отриманої первинної віброінформації у вторинну, проводить її аналіз, систематизацію, накопичення та візуалізацію. Для цього слід:

– розробити алгоритми та комп'ютерні програми для чисельної обробки віброінформації первинного рівня. Основними методами обробки повинні бути математичні методи частотного (спектрального) аналізу;

– розробити методи передачі вібро-інформації вторинного рівня в раціональному вигляді: спектрограми, сонограми, кореляційні залежності і т. інш., - а також програми для візуалізації результатів аналізу;

– сформувати комп'ютерні бази даних, що накопичуватимуть віброінформацію вторинного рівня;

3) виконується аналіз вібро-інформації вторинного рівня, діагностика дефектів і прогноз їх розвитку з обґрунтуванням функціонування ТГ надалі.

На рис.1 побудована структурна схема АСМВ, що узагальнює цілі, задачі, етапи функціонування системи.

Фінальним результатом роботи АСМВ є функціонуюча комп'ютерна діалогова система для ТГ ТЕС і АЕС, призначена для використання спеціалістами різного рівня кваліфікації. Така система, будучи об'єднаною через комп'ютерні мережі з аналогічними системами на інших підприємствах і електричних станціях, сформує інформаційне середовище, що забезпечить підвищення надійності експлуатації ТГ.

Список літератури:

1. *Shevchenko, V. V*. Improvement of turbogenerators as a technical basis for ensuring the energy independence of Ukraine/ *V. V. Shevchenko, A. N. Minko, M. Dimov* //Electrical engineering & Electromechanics. – 2021. – No.4. – Pp. 19-30. doi: 10.20998/2074-272X.2021.4.03

УДК 621.317.2

СИСТЕМА ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ ВИПРОБУВАЛЬНОГО ІМІТАТОРА ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ВПЛИВІВ

*О.Л. Резинкін[1], **О.М. Гученко[2]**, С.П. Мостовий[3]*

[1] *професор кафедри інженерної електрофізики, д. т. н., НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
orezynkin@gmail.com
[2] *аспірант кафедри інженерної електрофізики, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[3] *зав. кафедри інженерної електрофізики к. ф-м. н, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

Забезпечення стійкості технічних об'єктів до дії електромагнітних полів природного і штучного походження (ненавмисних електромагнітних перешкод, розрядів блискавок, терористичних або військових засобів електромагнітного враження) є важливою технічною проблемою, без вирішення якої неможливе надійне та безпечне використання сучасного електротехнічного та електронного обладнання. В Україні актуальною проблемою є забезпечення відповідності вітчизняної техніки сучасним вимогам безпеки і надійності стандартам ЄС та НАТО [1-3]. Наразі використання існуючого технічного обладнання і методичної бази для проведення випробувань за новими стандартами можливе лише частково і потребує значного доопрацювання. Перехід до існуючих міжнародних стандартів передбачає істотні зміни вимог до амплітудно-частотних параметрів випробувальних імпульсів, що імітують вплив вражаючих електромагнітних факторів на засоби електроніки, що підлягають захисту. У свою чергу це призводить до суттєвого перегляду підходів до створення засобів контролю параметрів випробувальних імпульсів і метрологічного забезпечення реєстрації впливів на об'єкти випробувань. Наприклад, значне скорочення тривалості фронту зростання випробувальних імпульсів електромагнітного поля у відповідності до процедури RS105 стандарту [1] вимагає відповідного розширення частотної смуги засобів реєстрації електричної і магнітної складових цих імпульсів та забезпечення електромагнітної стійкості цих засобів до дії випробувальних імпульсів.

Вирішення цієї науково-технічної проблеми можливе шляхом впровадження сучасних електронно-оптичних компонентів у поєднанні з оптоволоконними лініями передачі, що використовуються у цифрових мережних технологіях. Слід зазначити, що аналого-цифрове перетворення вимірюваних сигналів, які реєструється первинними вимірювальними перетворювачами електричної та магнітної складових електромагнітної хвилі [4,5] для подальшої передачі оптоволоконною лінією і обробки цифровими засобами реєстрації та обробки інформації (наприклад формування файлів цифрових осцилограм) є у даному випадку неможливим або технічно неоправданим, оскільки у цьому разі потужні випробувальні імпульси безпосередньо впливатимуть на чутливі цифрові прилади. Параметри випробувальних імпульсів є такими, що розраховані на завдання максимального впливу саме на низьковольтну цифрову техніку (наприклад, відповідають дії військових засобів електромагнітної протидії або електромагнітного імпульсу ядерного вибуху), і тому можуть суттєво зашкоджувати вимірюванням або навіть вивести вимірювальну техніку з ладу. Таким чином для забезпечення необхідних технічних параметрів вимірювальної системи доцільно виконувати передавання вимірювальних сигналів оптоволоконною лінією зв'язку між первинними перетворювачами і цифровими реєстраторами у вигляді аналогових амплітудно модульованих оптичних сигналів з подальшим перетворенням цих сигналів у цифрову форму всередині екранованих вимірювальних кабін, оснащених швидкодіючими осцилоскопами. У відповідності до вищезазначеного в НТУ "ХПІ" було

розроблено та реалізовано контрольно-вимірювальну систему випробувального комплексу для визначення електромагнітної стійкості технічних об'єктів.

Вимірювальний перетворювач електричної складової електромагнітного поля виконаний у вигляді диску з двостороннього фольгованого стеклотекстоліту товщиною 1,5 мм. З'єднання з оптичним перетворювачем здійснено роз'ємом СР50-73ФВ, припаяним на вершині усіченого мідного конусу висотою 33 мм. Всередині конусу розміщені резистор, який формує спад вимірювального імпульсу, та узгоджувальні резистори (для узгодження з вхідним опором оптичного перетворювача 75 Ом). Коефіцієнт перетворення дорівнює $7.4 \cdot 10^{-6}$ В/(В/м) Час наростання перехідної характеристики дорівнює 2 нс.

Вимірювальний перетворювач магнітної складової електромагнітного поля складається з двох зустрічно підключених ідентичних круглих котушок, на ізоляційний каркас яких намотано 10 витків проводу ПЕВ-2 діаметром 0,36 мм. Обидві котушки розміщені в алюмінієвому корпусі-екрані з проріззю.

Систему вимірювання, виконано з використанням електрооптичних перетворювачів та волоконно-оптичних кабельних ліній, які забезпечують швидкодіючий негальванічний зв'язок вимірювальних перетворювачів, з осцилографічними реєстраторами усередині екранованої вимірювальної кабіни.

Система вимірювання параметрів електромагнітного поля виконана на основі комплекту приймально-передавальних оптичних перетворювачів HFBR 2406z та HFBR 1404z з AlGaAs випромінювачами та дуплексної оптоволоконної лінії зв'язку на основі оптичного кабелю. Вимірювальний тракт складається з двох пар автономних блоків (кожна пара містить приймально-передавальні оптичні перетворювачі). Усі блоки мають автономне живлення та забезпечують повний гальванічний розв'язок складових частин випробувального комплексу. Передавальні оптичні перетворювачі розташовані поблизу вимірювальних перетворювачів, приймальні оптичні перетворювачі розташовуються всередині вимірювальної кабіни. Передавальні оптичні перетворювачі відтворюють аналогові сигнали у вигляді інтенсивності оптичного випромінювання з довжиною хвилі 820 нм. Вихідні напруги приймача є аналоговими сигналами, які після обробки схемою узгодження, побудованою на швидкодіючих операційних підсилювачах, перетворюються на вимірювальні сигнали придатні до безпосередньої реєстрації за допомогою цифрових осцилоскопів з відповідною шириною смуги частот. Оптичний зв'язок між передавальними та приймальними оптичними перетворювачами здійснюється за допомогою оптоволоконних ліній OPK-I-DXZ-2(2*2,8)T9AH-OM1-OG.

Розроблена система вимірювання параметрів електромагнітного поля за своїми технічними характеристиками дозволяє проводити комплекс науково-дослідних, проектно-конструкторських робіт та сертифікаційних випробувань у складі випробувального імітатора електромагнітних впливів, створеного в НТУ "ХПІ" у відповідності до сучасних міжнародних стандартів [1-3].

Список літератури:

1. MIL-STD-461G:2015 Department of Defense USA. Interface Standard – Requirements for the Control of Electromagnetic Interference Characteristics of Subsystems and Equipment. – 280 p.

2. IEC 61000-4-25:2001 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-25: Testing and measurement techniques - HEMP immunity test methods for equipment and systems.-98 p.

3. STANAG 4370 AECTP 500:2016 Electromagnetic Environmental Effects Test and Verification. NATO Standardization Agency, 2016.-1125 p.

4. Optical E-field Sensor [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: http://www.seikoh-giken.co.jp/en/products/mix4.html#01.

5. Electric-field optical probes [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://en.kapteos.com/eoprobe-datasheet

УДК 621.39:623.1/.7

УРАХУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ РАДІОТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ПРИ ВИКОНАННІ ЗАВДАНЬ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ В ОСОБЛИВИХ УМОВАХ

***Д.М. Крючков*[1]*,О.Ф. Галицький*[2]*, Б.В. Гайбадулов*[2]*, А.Б. Скорік*[2]*, Є.В. Моргун*[3]**

[1] здобувач освітньо-наукового рівня, ХНУПС, Харків, Україна

[2] доцент кафедри озброєння зенітних ракетних військ факультету зенітних ракетних військ, ХНУПС, Харків, Україна

[3] старший викладач кафедри озброєння зенітних ракетних військ факультету зенітних ракетних військ, ХНУПС, Харків, Україна

dnkriuchkov@ukr.net

Виконання завдань за призначенням в особливих умовах радіотехнічними засобами (РТЗ) спеціального призначення (СП) суттєво ускладнює або унеможливлює низку заходів логістичного забезпечення з питань поповнення запасними частинами, приладами, матеріалами та інше. В той же час потребують розв'язання задачі оцінки: можливості виконання РТЗ СП поставлених завдань та ефективності їх виконання, оскільки характеристики засобів не відповідають заданим, актуальним також є пропозиції щодо відновлення виробу в умовах ресурсних обмежень.

В якості прикладу в доповіді розглянуто виконання завдань за призначенням зенітною ракетною батареєю (*зрбатр*) зенітного ракетного комплексу (ЗРК) С-300В1 по відбиттю ударів засобів повітряного нападу змішаного складу (які включають як аеродинамічні, так і балістичні цілі).

Особливістю наведеного прикладу є поступове зниження характеристик, насамперед, передавальних та приймальних трактів, РТЗ СП *зрбатр* зі зростанням напрацювання виробу та відсутністю проведення технічного обслуговування та поточного ремонту повного обсягу. В зв'язку з наведеним, характеристики виявлення та супроводження цілей РТЗ СП знижуються.

За результатами попередніх досліджень було встановлено, що при проведенні контролю технічного стану діагностичні нормативи містять в собі інформацію, що дозволяє проводити розрахунки характеристик РТЗ при флуктуації їх параметрів та прогнозувати технічний стан з достатньою точністю на потрібний період часу [1-3]. Отримані моделі використовуються при проведенні занять з дисциплін, присвячених експлуатації РТЗ СП, та в тренажних імітаційних комплексах [4-7].

В доповіді наведені результати використання результатів контролю технічного стану РТЗ СП при оцінці характеристик та можливостей *зрбатр* при виконанні завдань за призначенням. Показано, що особливістю роботи *зрбатр* при відбитті ударів засобів повітряного нападу змішаного складу є використання двох типів приймачів (окремі для аеродинамічних та балістичних цілей) при виявленні повітряних цілей, та окремого загального приймача на етапі їх супроводження. Врахування результатів контролю технічного стану (насамперед, рівнів: потужності випромінювання кожного з типів використовуємих сигналів, флуктуації їх огинаючих, спектральні щільності шумів приймального тракту, час напрацювання) дозволяють розрахувати дальності та імовірність виявлення повітряних цілей, здійснити оцінку точності вимірювання параметрів їх руху з урахуванням характеристик поверхонь розсіювання та польоту [8-9].

Результати оцінок поточних характеристик РТЗ СП з урахуванням його технічного стану дозволяє провести розрахунок ефективності застосування *зрбатр* при використанні за призначенням в особливих умовах.

За результатами оцінки ефективності РТЗ СП рішення щодо підвищення характеристик *зрбатр (*можливості часткового відновлення в умовах обмежень) може бути прийнято при вирішенні задачі багатокритеріальної оптимізації з урахуванням наявних обмежень [10].

Подальші дослідження доцільно спрямувати на розробку комплексу автоматизованого обчислення характеристик РТС СП за результатами контролю його технічного стану.

Список літератури:

1. Туринский, А.В., Певцов, Г.В., Крючков, Д.Н., & Рощупкин, Е.С. (2020). Методы повышения достоверности и эффективности контроля технического состояния радиотехнических систем подвижных объектов. *Azərbaycan dövlət dəniz akademiyasının elmi əsərləri* (ISSN 2220-1025), 1, 176–182. https://doi.org/10.5281/zenodo.5035847

2. Крючков, Д.М., Павленко, М.А., Рощупкін, Є.С., Титаренко, Р.В., & Бондарев, В.В. (2020, October 21). Застосування апарату нечіткої логіки при вирішенні завдань прогнозування технічного стану радіотехнічних засобів. *Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я (MicroCAD-2020)*, Харків: НТУ "ХПІ". https://doi.org/10.5281/zenodo.5067657

3. Рощупкін Є.С., Крючков Д.М., Павленко М.А., Шулежко В.В., & Титаренко Р.В. (2020, July 6). Пропозиції щодо створення інтелектуальних методів прогнозування технічного стану радіотехнічних засобів протиповітряної оборони. *Перспективи розвитку озброєння та військової техніки Сухопутних Військ*, Львів. https://doi.org/10.5281/zenodo.5260037

4. Петрук С.М., Крючков Д.М., Джус В.В., & Чміль Ю.О. (2020). Вдосконалення технічної експлуатації при проведенні тренувань, відпрацюванні питань використання за призначенням та підтриманні технічного стану радіотехнічних засобів протиповітряної оборони бойовими обслугами. Проблеми координації воєнно-технічної та оборонно-промислової політики в Україні. *Перспективи розвитку озброєння та військової техніки*, 174, 175. https://doi.org/10.5281/zenodo.5651579

5. Крючков Д.М., Мірюгін В.І., Титаренко Р.В., & Чміль Ю.О. (2020, August 26). Пропозиції щодо удосконалення існуючих тренажних імітаційних комплексів вогневих засобів ураження протиповітряної оборони. *Створення та модернізація озброєння і військової техніки в сучасних умовах*, ДНДІ ВС ОВТ, Чернігів. https://doi.org/10.5281/zenodo.5578770

6. Крючков Д.М. Удосконалення підготовки персоналу для обслуговування радіотехнічних засобів контролю повітряного простору шляхом урахування питань технічної експлуатації в тренажних імітаційних комплексах / Д.М. Крючков, Є.С. Рощупкін, В.В. Джус, Р.В. Титаренко // *Сучасні інформаційні системи*. – 2020. – Т. 4, № 3. – С. 89-93. http://nbuv.gov.ua/UJRN/adinsys_2020_4_3_14

7. Гайбадулов, Б.В., Джус, В.В., Коробков, Ю.В., Крючков, Д.М., & Рощупкін, Є.С. (2019, September 3). Тренажні імітаційні комплекси зенітного ракетного озброєння – досвід використання, проблемні питання та пропозиції щодо їх розв'язання. *Спільні дії військових формувань і правоохоронних органів держави: Проблеми та перспективи*, Одеса. https://doi.org/10.5281/zenodo.5067126

8. Сухаревский О.И., Шрамков А.Ю., & Рощупкин Е.С. (2005). Высокочастотный метод расчета диаграммы направленности антенны с учетом неоднородностей рельефа местности на позиции РЛС. *Моделювання та інформаційні технології*, (33), 174-181.

9. Герасимов С.В. Оцінка параметрів руху повітряних об'єктів при об'єднанні результатів незалежних первинних вимірювань в активній багатопозиційній системі радіолокації / С.В. Герасимов, Д.М. Ізосімов, Є.С. Рощупкін, О.М. Богдановський // *Системи озброєння і військова техніка*. – 2010. – №3. – С. 110-113. http://nbuv.gov.ua/UJRN/soivt_2010_3_28

10. Герасимов С.В. Підвищення боєготовності зенітних ракетних військ шляхом оптимальної закупівлі комплектуючих виробів зенітних ракетних комплексів / С.В. Герасимов, Д.М. Ізосімов, Є.С. Рощупкін, В.В. Старцев // *Системи озброєння і військова техніка*. – 2010. – № 1(21). – С. 55-59. http://nbuv.gov.ua/UJRN/soivt_2010_1_13

УДК 621.3

ФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРИСТРОЇВ ВИЯВЛЕННЯ ДУГОВОГО ПРОБОЮ У ОДНОФАЗНИХ ПОБУТОВИХ ТА АНАЛОГІЧНИХ СПОЖИВАЧІВ

***Д.В. Алексєєнко*[1]**, *О.О. Чепелюк*[2]
[1]магістрант кафедри електричних апаратів, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
[2]доцент кафедри електричних апаратів, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
Diana.Aleksieienko@ieee.khpi.edu.ua

На сьогодні, через значну кількість пожеж, пов'язаних з дуговими пробоями (замиканнями), що виникають внаслідок ослаблених чи неповноційних контактів, механічних пошкоджень кабелів, появі дефектів в ізоляційних матеріалах, зносі чи пошкодженнях електропроводок, тощо, - додатковий захист електричної мережі набуває важливого значення для захисту людських життів, будівель та майна.

Мета роботи полягає в аналізі функціональних особливостей пристроїв виявлення дугового пробою (ПВДП) у побутових та аналогічних споживачів.

ПВДП дозволяють завчасно запобігати загорянню від самої електричної лінії аж до кінцевого електроприладу, шляхом відключення аварійної ділянки кінцевого споживача у разі виникнення дугових пробоїв (замикань), які при певних значеннях струмів дугових замикань і їх тривалості можуть привести до виникнення пожеж. За своєю природою такі пробої можуть бути паралельними (у випадку пошкоджень ізоляції фазного та нейтрального чи уземлювального провідників) та послідовними (при пошкодженнях фазного або нейтрального провідників чи порушенні з'єднань їх окремих ділянок).

Апарати захисту від надструмів (запобіжники, автоматичні вимикачі) та струмів витоку (вимикачі диференційних струмів) не призначені для виявлення та безпечного відмикання послідовних дугових пробоїв, тому у таких ситуаціях виявляються не ефективними. На підставі аналізу ймовірності спрацювання вказаних вище апаратів захисту [1], очевидним є, що ПВДП реалізують третій рівень захисту від пожежі після апаратів захисту від надструмів та струмів витоку для побутових мереж з високими навантаженнями. Вони доповнюють, але не замінюють два перші рівні.

Станом на лютий 2019 року 47 з 50 штатів США зробили застосування ПВДП обов'язковим на своїх територіях, у Германії та Австрії з 2017 року застосування цих апаратів також обов'язкове для приміщень певного типу [1]. У решті європейських країн та в Україні, на сьогоднішній день, застосування ПВДП носить рекомендаційний характер [2-3].

Конструктивно ПВДП виконуються як окремий пристрій з контактами для відмикання кола у разі дугового пробою, або вбудованим у один пристрій з автоматичним вмикачем чи вимикачем диференційного струму (з чи без вбудованого захисту від надструмів), або у вигляді пристрою, до якого приєднується окремий автоматичний вимикач [2-5].

Функціонально ПВДП - це електронний мікропроцесорний пристрій, який безперервно контролює форму хвилі електричного струму, що протікає через ланцюг і, у разі виявлення небезпечного дугового пробою, видає сигнал відключення на електромагнітний розчіплювач вимикача чи вбудоване електромагнітне реле. Функціональна схема ПВДП наведена на рис. 1. Через ПВДП проходять фазний та нейтральний проводи. Фазний провід проходить через два окремі датчики: датчик струму для визначення низькочастотних сигналів (частота мережі) та

високочастотний датчик для виявлення високочастотних сигналів, характерних дуговим пробоям. Аналоговий електронний пристрій подає сигнали для обробки мікропроцесором (живлення цих пристроїв відбувається від блока живлення, підключеного між фазним і нейтральним провідниками – на рис. 1 він не показаний). Якщо мікроконтролер виявляє, що умови для виникнення дугового пробою виконані, він генерує сигнал відключення і через електромагнітний розчіплювач направляє його до вимикача, який відмикає коло.

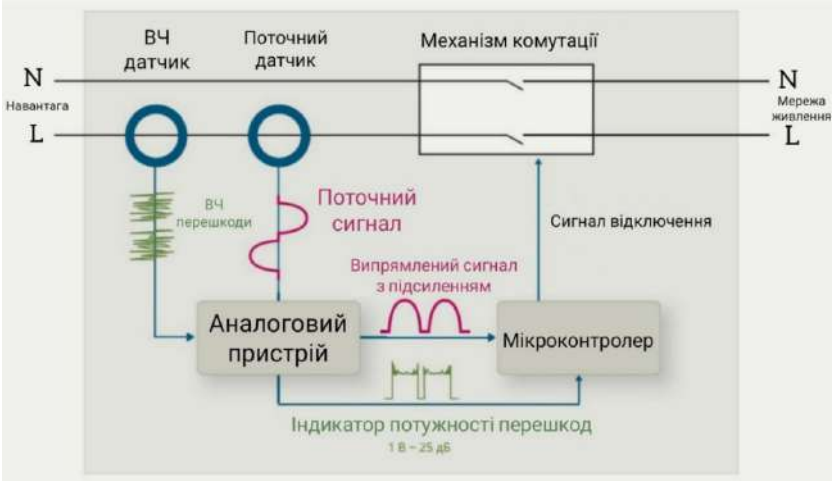


Рис. 1 - Функціональна схема пристрою визначення дугового пробою

ПВДП повинні виявляти випадкові, непередбачувані, але стійкі спотворення форми хвилі, що позначають виникнення потенційно небезпечної дуги. Прилади можуть аналізувати величину, форму, полярність та тривалість стрибків. Великий обсяг досліджуваних параметрів пояснюється необхідністю захисту від хибних спрацьовувань. Якщо брати до уваги тільки 1–2 характеристики, захисний апарат буде спрацьовувати навіть при обертанні колекторного електродвигуна або реагувати на включення вилки в розетку, при якому також може виникати дуга. Тільки при накладенні в сукупності всіх факторів пристрій визначає, що в ланцюзі з'явилася дуга, яку необхідно вимкнути, запобігаючи цим виникненням пожежі електричного походження. Якщо імпульси в мережі менше заданої амплітуди, то це вважається безпечним і прилад на них не реагує. Усі параметри роботи задаються виробником. Вручну їх налаштувати неможливо. Час спрацьовування залежить від номіналу струму, напруги та встановлюється виробником у відповідності до вимог стандарту [2, 3]. Для індикації причини спрацювання ПВДП виробники оснащують їх світловою сигналізацією, для перевірки працездатності – функцією самотестування [4, 5].

В даній роботі було проведено аналіз функціональних особливостей ПВДП.

Список використаних джерел:

1. Пристрій_захисту_при_дуговому_пробою [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: wikipedia.org/wiki/Пристрій_захисту_при_дуговому_пробою.

2. IEC 62606:2013+AMD1:2017 CSV Consolidated version. General requirements for arc fault detection devices.

3. ДСТУ EN 62606:2017 Пристрої виявлення дугового замикання. Загальні вимоги.

4. Пристрій_визначення дугового_пробою [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:8591ea1d52328862b34a9b9925defa4062aa3f2a/afd-5sm6-ru.pdf

5. Пристрій_визначення дугового_пробою [Електрон. ресурс]. https://new.abb.com/low-voltage/products/system-pro-m/protection-against-arc-faults/arc-fault-detection-device-s-arc1.

Секція 3.

Економіка і підприємництво, менеджмент і адміністрування

УДК 65.011.1

A COMPARATIVE ANALYSIS OF THE CONCEPTS OF SUSTAINABILITY AND CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY

***S.R. Kadakia*[1]**, *O.N. Nashchekina*[2]

[1] *master's student, Management Department, NTU «KhPI», Kharkiv, Ukraine*
[2] *associate professor, Management Department, PhD in physics & mathematics, NTU «KhPI», Kharkiv, Ukraine*
sagar.rakesh.kadakia@emmb.khpi.edu.ua

The recognition of the impact of business organizations on their environments has led to the emergence and proliferation of numerous concepts related to the alignment of the interests of business and society. Among them are corporate sustainability and corporate social responsibility (CSR), the concepts that have become deeply embedded in modern business and management language. Both concepts reflect the need for business organizations to make decisions that either maintain or improve the well-being of society. In the literature, these two concepts are often used interchangeably. Sustainability reports of companies are perceived as CSR reports because they show how companies address social and environmental problems. However, these two concepts are not equivalent. The goal of this study is to identify what they have in common and in what respects they differ from each other. This task is important from a methodological point of view because business models and strategies of companies significantly depend on what meaning is attributed to these concepts.

Both terms are not easy to pin down. However, while there is certain consensus as to the definition of sustainability, CSR is more difficult to define because it is an umbrella term, which covers many different approaches and forms. Some of those forms can significantly overlap with sustainability, whereas some can be principally different. Sustainability is about the balance between three dimensions of a company's performance – economic, environmental and social. Sustainability explicitly includes economic performance as an indispensable component, whereas CSR may address it or may not. Economic performance can be quite in line with some approaches to CSR, even early ones, such as A. Carroll's CSR model [1], which includes economic responsibility in CSR. Another approach to CSR, viewing it as an instrument for wealth creation, i.e. as an activity leading to the improvement in financial performances, is also quite consistent with the idea of sustainability. Stakeholder management, seeking a balance of interests of different groups of stakeholders that include business owners, is close to the idea of sustainability too. The same can be said about the concepts of "creating shared value" and "creation of integrated value", which we view as forms of CSR. These concepts have certain differences, as shown in [2], but both emphasize the need for business viability along with creating value for society. Thus, depending on whether CSR is treated narrowly as a philanthropy or broadly as integration of the interests of society in a company's strategies, it can be seen as closely related to sustainability or as a different phenomenon.

References:

1. *Carroll A. B.* A Three-Dimensional Conceptual Model of Corporate Performance/ *A. B. Carroll* // The Academy of Management Review. – 1979. - Vol. 4. - No. 4. P. 497-505.

2. *Nashchekina O. M. et al.* Aligning the Interests of Business and Society: Shared Value, Integrated Value, and Corporate Social Responsibility/*O.M. Nashchekina et al.* // Бізнес Інформ. – 2020. - No 10. – С. 349-361.

УДК 65.011.1

CREATING SHARED VALUE: CAPTURING VALUE INSTEAD OF INCURRING COSTS

A. A. Ogunyemi [1], *O.N. Nashchekina*[2]

[1] *master's student, Management Department, NTU «KhPI», Kharkiv, Ukraine*
[2] *associate professor, Management Department, PhD in physics & mathematics, NTU «KhPI», Kharkiv, Ukraine*
adetayo.ayoade.ogunyemi@emmb.khpi.edu.ua

The need for corporate social responsibility (CSR) is not debated nowadays, however the question in what forms CSR should be included in business models remains open. CSR can be a cost center for a company and have either reputational or purely ethical motives behind. A company can also take a holistic approach and see business and its environment as one ecosystem. Then, to secure support from different groups of stakeholders in the short and, most importantly, in the long run, a company should integrate their interests in its business model. The third approach is even more pragmatic because it aims at improving a company's financial performances while simultaneously providing a solution to certain social or ecological problems. This approach is named "creating shared value" (CSV). Although the idea of such an approach had been existing for a long time, it was coherently formulated and properly labeled by M. Porter and M. Kramer [1]. Nowadays many businesses consider this approach as promising and try to implement it in their business activities. The goal of our research is to compare CSV with other approaches to social responsibility and to provide an overview of implementations of the CSV principle in the activities of different companies.

CSV has its roots in strategic philanthropy but brings the idea to a new level. CSV represents a blend of the integrative and instrumental approaches to CSR, however some writers consider it as a different phenomenon, which goes beyond CSR, and even contrast CSV and CSR [2]. In our opinion, CSV is a variety of CSR because when implementing this approach, a company integrates interests of certain groups of stakeholders into its business model. The fact that it also manages to capture value through this integration does not diminish the social desirability of the company's behavior. When using the CSV approach, a company actively searches for the areas where its interests overlap with those of stakeholders, and then creates a social value together with an economic one.

Today many companies implement the CSV principle through creating inclusive business models capitalizing on the potential of the base of the pyramid, through technological innovations leading to more cost-efficient and environmentally friendly production, through strategic investments into educational programs for local communities, through improving productivity in the supply chains and supporting the development of local clusters.

Thus, CSV is a win-win strategy but it has limitations because it does not address social and environmental issues without the prospect of economic value creation.

References:

1. *Porter, M. E., Kramer, M. R.* Creating Shared Value/ *M. E. Porter, M. R. Kramer* // Harvard Business Review. – 2011. –Vol. 89. N 1-2. – P. 62–77.

2. *Wojcik P.* How Creating Shared Value Differs from Corporate Social Responsibility / *P. Wojcik* // Journal of Management and Business Administration. Central Europe. -2016. –Vol. 24. – N 2. – P. 32-55..

UDC 338.45

ECONOMIC SECURITY OF INNOVATIVE ENTERPRISES IN THE CONDITIONS OF EUROPEAN INTEGRATION

***L.S. Marchuk*[1]**

[1] *assistant of the Department of Business Economics and International Economic Relations, PhD in economic sciences, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute, Kharkiv, Ukraine*

lesiamarchuk33@gmail.com

The fundamental basis of the economic development of the state is economic security. Economic security is a state of the national economy that ensures the protection of national interests, resistance to internal and external threats, the ability to develop, and protection of the vital interests of people, society, and the state. Management of the state's economic security is a system of organizational and institutional-legal influence measures aimed at timely detection, prevention, neutralization and elimination of threats to the state's financial security. In the conditions of European integration, ensuring the financial and economic security of the state should be a priority task from the point of view of national interests. After all, modern trends of globalization, financial, economic and social processes generalize the requirements and characteristics of effective economic development of individual entities of the world economy, primarily national economies. It should be noted that in Ukraine, only in recent years, the central bodies of state administration have paid attention to the problems of the economic security of the state. However, not yet at the proper level, high-level civil servants realize that increasing the economic security of the state consists in strengthening the economic security of individual economic entities. Accordingly, not a single program document of a strategic nature in the field of economic security of entrepreneurship has been adopted in Ukraine. This does not correspond to the practice of economically developed countries of the world, in which entrepreneurship (especially small) is not only an object of state policy, but is considered as a factor of national security. The relevance of economic security in the context of European integration processes is determined by the need to form internal immunity and external protection from destabilizing influences and competitiveness on world markets, as well as the stability of the financial situation.

The economic security of an innovation-oriented enterprise (firm, organization) is understood as the state of the most effective use of corporate resources (including its innovative capacities and potential), which allows to achieve a state of protection from internal and external economic threats and further sustainable development in conditions of instability national economy.

An important step in the context of the general reform of the economy is the integration of market financial and economic instruments into the economic and legal environment of Ukraine. In addition, the Ukrainian economic system is still not aimed at innovation, which deters foreign investors, in particular from the European Union. In Ukraine, not a socially-oriented model of market economy has developed, but "oligarchic capitalism" focused on satisfying the economic interests of big capital. Our country will obviously have to go through a long period of transitional policy, the content of which will be the creation of a new economic and political model capable of ensuring the competitiveness of the national economy. In this process, Ukraine must very carefully balance between WTO requirements and the economic security of the country, because some reforms under WTO requirements may lead to negative consequences in domestic economic and social spheres[1].

One of the prerequisites for the successful functioning of an enterprise in a changing environment is the effective management of the economic security of the economic entity. At the stage of developing approaches to the management of economic security of enterprises, the factors influencing the economic security of enterprises are identified. At the same time, it should be taken into account that in the process of functioning, enterprises must adapt both to changes in factors that directly affect the safety of functioning and to the external environment, the share of factors of which indirectly affects the stability of the enterprise. The following groups of factors have an impact on the security of the functioning of enterprises in the conditions of European integration: - political and legal factors (changes in the political system of the country, changes in legislation, changes in the tax field, political instability, ineffectiveness of the state regulatory system, high level of corruption, etc.); – personnel factors (attrition of personnel, turnover of personnel, physical aging of personnel, their knowledge, qualifications; part-time work); – market factors (market share, competitive positions); – scientific and technical factors (low degree of innovative developments in this field, difficulties in implementing innovations in life, lack of support for innovatively active enterprises, etc.); – economic factors (state of the economy, inflation rate, investment climate in the country, infrastructure development, conditions for attracting loans and changes in the credit system, competition on the building materials market, changes in prices for building materials, shortage of skilled workers); – environmental factors (level of environmental pollution, changes in environmental legislation, etc.); – social and cultural factors (changes in the standard of living of the population, social instability); – natural factors (availability and availability of resources) [2].

Thus, the main problems of ensuring the economic security of innovation-oriented enterprises in the conditions of European integration processes include: - a critically low indicator of the level of favorability of the economic and legal business environment, in particular in the ratings of countries made up by leading international economic organizations; – a low value of the indicator of the integral assessment of most of the functional components of business security; – deterioration of the values of macroeconomic, foreign economic, investment, innovation functional components; – unsatisfactory indicators of the financial condition and efficiency of the functioning of enterprises; – negative trends regarding the number of active, newly established enterprises and the volume of their economic activity; - increase in the number of criminal offenses, corruption and discriminatory actions against entrepreneurs and their property; - low level of competitiveness and innovative activity of enterprises. The main directions that should be taken to ensure the economic security of the enterprise in the conditions of European integration are: increasing the level of current security; ensuring a high level of profitability of the main activity; ensuring a high level of efficiency in the use of resources; ensuring a high level of liquidity of assets (since low liquidity of the company's assets may cause loss of solvency and its bankruptcy during the next year or even month); improving the level of scientific, technological and innovative potential.

List of references:

1. *Rusnak L.R.* Threat factors of the external environment of the economic security of the enterprise / *L.R. Rusnak* //Collection of scientific works on current problems of economic sciences "Economic science of the 21st century: realities and perspectives. - Scientific organization "Perspective". – 2013. – P. 125 – 129.

2. *Paliga N.B.* Mechanisms of implementation of the anti-crisis policy of the state in the construction industry / *N.B. Paliga* // Classic. private Univ. – 2014. – P. 20.

УДК 65.011.1

ESG REPORTING METRICS AS KEY PERFORMANCE INDICATORS FOR CSR MANAGEMENT

M. I. Oduntan [1], *O.N. Nashchekina*[2]

[1] *PhD student, Management Department, NTU «KhPI», Kharkiv, Ukraine*
[2] *associate professor, Management Department, PhD in physics & mathematics, NTU «KhPI», Kharkiv, Ukraine*
mofeoluwa_ifeoluw.oduntan@emmb.khpi.edu.ua

The evolution of the concept of corporate social responsibility (CSR) has been accompanied by the continuous efforts to refine its definition. The definitions CSR range from very narrow ones reducing it to corporate philanthropy to broad and non-specific ones leaving much room for possible interpretations, to comprehensive but cumbersome definitions trying to mention different aspects of CSR but still lacking focus. The variety of definitions of CSR does not help better understand the essence of the phenomenon and/or operationalize it.

Along with the development of the CSR concept, a host of related concepts emerged, which attempted to pin down the multidimensionality of the responsible behavior of companies in a more specific way. One of such concepts is ESG. ESG stands for environmental, social, and governance issues. The goal of our study is to compare the CSR and ESG concepts and assess the fruitfulness of the ESG framework for managing companies' activities in the CSR sphere.

There is a large overlap between the concepts of CSR and ESG but while CSR is rather broad, abstract, and qualitative, ESG is more practical, detail-focused and lends itself to further development of specific measures. The quantification of non-financial performances of a company is essential for evaluating the company's contribution to the outcomes that are important for society as a whole. ESG reporting frameworks offer guidance for non-financial performance disclosure and at the same time they serve as an instrument for planning, providing key performance indicators that can be used for tracking a company's progress towards the UN Sustainable Development Goals (SDGs).

Although there is no generally accepted set of metrics, there is certain convergence towards the common understanding of what specific issues should be addressed and quantified in terms of ESG dimensions. To stimulate further alignment of the currently existing ESG reporting frameworks, the World Economic Forum, together with leading consulting companies, such as Deloitte, EY, KPMG and PwC, has developed a set of the Stakeholder Capitalism Metrics [1], drawing inspiration from the existing standards (e.g. GRI). The metrics are aligned with SDGs and grouped into four categories (pillars): governance, planet, people and prosperity. There are 21 core and 34 expanded metrics. The core ones focus on the activities within the company boundaries, and the expanded ones have a wider value chain scope or express impact in more sophisticated or indirect way.

Thus, ESG is one of the fruitful approaches to the description of social responsibility of companies that clearly indicates the key dimensions of responsible behavior and is conducive to the quantification of a company's impact on society within those dimensions.

References:

1. Measuring Stakeholder Capitalism: Towards Common Metrics and Consistent Reporting of Sustainable Value Creation [Electronic resource]. – Mode of access: *https://www3.weforum.org/docs/WEF_IBC_Measuring_Stakeholder_Capitalism_Report_2020.pdf*

УДК 339.138

GREEN MARKETING AND ITS IMPLEMENTATION BY UKRAINIAN COMPANIES

V. V. Kolomiiets [1], *O.N. Nashchekina*[2]

[1] *master's student, Management Department, NTU «KhPI», Kharkiv, Ukraine*
[2] *associate professor, Management Department, PhD in physics & mathematics, NTU «KhPI», Kharkiv, Ukraine*
viktoriia.kolomiiets@emmb.khpi.edu.ua

Today, one of the prerequisites for the rapid and sustainable development of business is its ability to integrate modern technologies in all spheres of business operation. New technologies proliferate yearly and lead to intensified competition among players in different industries. Focusing on profitability, trying to gain cost advantage and win a larger market share, companies often neglect the negative impact of their operations on the environment, which in turn causes a number of serious environmental problems. The most acute global environmental problems include climate change, biodiversity loss, air pollution, waste disposal, etc. However, due to public pressures and social activism, such as ethical consumerism and fair trade, as well as due to the growing understanding of the need to reverse the negative environmental trends, many companies, especially large global ones, embrace sustainability. The heightened attention to the environmental problems has led to the emergence of the concept of "green marketing".

The goal of our research is to refine the definition of the concept of "green marketing" and analyze the experience of its implementation by global and Ukrainian companies.

According to the definition of the American Marketing Association (AMA), environmental or "green marketing" "refers to the development and promotion of products that are presumed to be environmentally safe (i.e., designed to minimize negative effects on the physical environment or to improve its quality)" [1]. At the same time, as AMA points out, this term can be extended to production, promotion, packaging and other activities if they are responsive to environmental concerns.

Mostly, environmental marketing is similar to the traditional marketing, but it focuses on the aspects related to the environment and prioritizes the interests of society over the interests of individual companies. Environmental marketing assumes choosing those strategies for the company development that take into account environmental perspectives, i.e. the overall impact of human activity on the environment, as well as the environmental obligations of specific companies [2].

Making the production of eco-products a standard practice is the main goal of "green marketing". Therefore, it faces the following tasks:

- raising environmental awareness among consumers;
- developing and promoting ecological goods;
- popularization of environmentally friendly goods and services in the market;
- formation of ecological needs in the market;
- ecologization of production processes.

The use of the "green marketing" strategies can promote a sustainable development of Ukrainian companies, allowing companies to reduce environmental payments and improve their corporate image. It can also facilitate changes in production processes due to the introduction of new environmentally friendly technologies. "Green marketing" can provide the following benefits to a company:

- economic (increase in the overall efficiency of production and distribution activities, cost reduction, increased competitiveness of products, expansion to new markets);

- social (improvement of working conditions, change in consumption traditions, focus on own capabilities, improvement of well-being);

- environmental (reduction of pollution, restoration of ecological balance in the system, conservation of natural resources);

- political (reduced dependence on resource suppliers, promotion of environmentally oriented agreements).

"Green marketing" in Ukraine is becoming popular and spreading rapidly. Ukrainian companies implement the concept of "green marketing" in the following formats: the production of goods from recycled materials; the use of eco-friendly packaging; the application of the "green logistics" concept; sponsorship of the projects which are aimed at protecting the environment; the application of new methods of zero-waste production and so on.

The implementation of "green marketing" includes the following dimensions:

- using high standards, regulating the utilization of natural resources;

- disclosing the company's position on ecological issues through eco-PR directed at different groups of stakeholders;

- building stakeholders' loyalty through demonstrating the concern for environment;

- applying new eco-technologies including safe and zero-waste production;

- developing eco-products and services;

- ensuring two-way communication with consumers of environmentally friendly goods;

- supporting innovation through sponsorship and informational support of startups and public initiatives aimed at protecting the environment [3].

Thus, "green marketing" is a future-oriented concept that not only helps solve environmental problems of the present, but also distinguishes companies with a high degree of environmental responsibility among competitors. It also generates multiple positive effects for the company - economic, social, environmental and political.

The implementation of the concept of "green marketing" by Ukrainian companies is only gaining momentum, but there are already a number of examples of its effective use. Creating value both for the society and for the company, "green marketing" contributes to the sustainable development.

References:

1. Green Marketing. American Marketing Association. URL: https://www.ama.org/the-definition-of-marketing-what-is-marketing/

2. Dainovskyi, Y., Glinenko, L. Problems of implementation of environmental marketing in Ukraine. Marketing and logistics in the management system: abstracts of the XII International Scientific and Practical Conference, Lviv: Lviv Polytechnic. -2018 URL: http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/51601/2/2018_Dainovskii_Iu_A-Problemy_vprovadzhennia_58-59.pdf

3. Ledenko, V. Trend to care about the environment: who uses it in marketing. Koloro. -2018 URL: https://koloro.ua/blog/brending-i-marketing/trend-na-zabotu-ob-ekologii.html

УДК 336.71

RISK MANAGEMENT IN INSURANCE

***V. Skydanv*[1]**

[1] *undergraduate of the department of banking and insurance, DBTU, educational and scientific institute "Kyberport", Kharkiv, Ukraine*
vskidan2@gmail.com

Risk is present in any business. Moreover, risks manifest themselves in different ways in the economic environment, and organizational risks of management are not calculated or unmanaged. The possibility of bankruptcy arises, and the probability is very high. As a rule, ignoring possible risks leads to a rapid deterioration of financial indicators, so risk includes a financial category. Risk identification is the key to the process. The organization begins with identifying of all resources necessary to achieve the goals and objectives of the organization, by department, and by function or service. These services include insurance for the organization's property, liability, personnel, and net income. Risk management should be considered a system consisting of two components: an object and a subject [1]. The International Organization for Standardization (ISO) has revised the ISO 31000 standard "Risk Management. Guidelines" and published a new version - ISO 31000:2018. Thus, if the conditions are fulfilled, it will allow the domestic market of insurance services to reach a qualitatively new level and meet not only the requirements of an unstable external economic environment but also European standards of corporate governance. These problems are relevant in both scientific and applied aspects, and two factors will determine the effectiveness of the risk management process: a) quantitative factor (number of employees) b) qualitative factor (qualification of employees). The InsurTech risk management process depends not only on the management system within the insurance company since not all aspects related to electronic remote insurance and customer service are directly under the control of the insurer. In the process of servicing policyholders through technologically innovative insurance products, there are several characteristic features that are not inherent in traditional forms of insurance company customer service and may lead to the occurrence of new types of risks: - "virtual" nature of remote operations of the insurance company; - in the process of carrying out operations through digital platforms, the Internet, smartphones, the operator is the insured, and not a qualified functionary of the insurer [2]; - high speed of transactions between policyholders and the insurance company; - the quality and reliability of service depends on the functioning of InsurTech self-service systems. The impact of the mentioned features on the process of servicing policyholders requires a detailed analysis, which will allow identifying the risks inherent in the digitalization of the process of providing insurance services and preventing cyber-incidents. In risk assessment, there are difficult situations when there are no minimum statistics, and it is impossible to apply statistical and probabilistic methods. Suppose that the new project considers three new areas of activity A1, A2, A3, A4, and insurance cases P1, P2, P3, P4 and P5. The starting question almost always arises: by what criteria will we choose a solution? In this case, it is necessary to carry out an expert risk analysis using game elements with selected rules or criteria from several variations. The initial information for finding the optimal solution is formed in matrix form. The first income matrix is built by analogy with the so-called "game with nature" matrix, similar to how people guess the state of the weather. The element of the matrix is formed as the subject's expected profit when he implements option A (companies on the Ukrainian market) and the state of the environment P (risk). The risk matrix or the matrix of lost

opportunities is the second information block of the solution search system, a derivative of the first. Although this method does not differ in accuracy, it nevertheless allows you to organize the available information and evaluate the "win-loss" ratio in various combinations. In our case, the non-occurrence of an insured event. For analysis, we will use insurance companies: Alfa Insurance; INGO; UNIQUE; ASKA; let's use the following indicators for the game: Types of risks P1 Not targeted attacks, P2 Actions of people, P3 Errors in internal processes, P4 System and technology inactivity, P5 External events. Bayes criterion. The use of the Bayes criterion is based on situations with known probabilities of possible states of the environment. Also, as in the previous version, the choice is made by maximizing the expected value under the conditions of a given (uneven!) distribution. The application of the Bayes criterion is limited to situations with known probabilities in advance. Bayes criterion. According to the Bayes criterion, the strategy (pure) Ai, which maximizes the average profit a or minimizes the average risk r, is considered optimal. We consider the value ∑(aijpj)

Table 1 – Calculation according to the Bayes criterion

Ai	P1	P2	P3	P4	P5	$\sum(a_{ij}p_j)$
A1	9.5	9	8.5	8	7.5	42,5
A2	9	8	7	6	5	35
A3	8.5	7	5.5	4	2.5	27,5
A4	8	6	4	2	0	20
pj	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	

We select from (42.5; 35; 27.5; 20) the maximum element max=42.5 Conclusion: we choose the N = 1 strategy. Wald principle. This principle uses the choice of the best of the worst implementation options. The Wald criterion is based on choosing a strategy characterized by caution and a pessimistic option (minimax strategy in statistical games) Wald criterion. According to the Wald criterion, a pure strategy is considered optimal, which guarantees the maximum profit under the worst conditions, i.e. a = max (min aij) The Wald criterion orients statistics to unfavorable states of nature, i.e. this criterion expresses a pessimistic assessment of the situation.

Thus, any risk is inherent in business risks that require complex management both from the side of the insurance company and from the side of the companies providing InsurTech services. The efficiency of the modern insurance business depends on the quality of such risk management. InsurTech risk management has now become one of the key areas of activity of the insurance company's management. Let's summarize that according to the calculations, the riskiest services are the probability of the occurrence of five cases at the same time is 42.5%. According to the Bayesian criterion, strategy A1 is also considered optimal, that is, the probability of a cyber-attack on the company UNIKA is probable, but on the condition that the events occur simultaneously . So, you need to make further calculations. Such risks need to be managed comprehensively because all their types are interconnected, their level constantly changes under the influence of a dynamic environment, new sources of risks permanently appear in the conditions of digitalization of the financial sector of the economy.

References:

1. *Granaturov V. M.* Management of entrepreneurial risks: theoretical and practical issues. Odesa: MCHP "Even", 2005. 204

2. *Klapkiv Yu. M.* Mobile applications in the online distribution of insurance services. Scientific works: Science. journal Black national University named after Peter's Tomb. – 2018. – Vol. 302. – 290 P.

УДК 665.9

АНАЛІЗ ТЕНДЕНЦІЙ ПОШИРЕННЯ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ В GOOGLE PLAY НА АМЕРИКАНСЬКОМУ РИНКУ

***Д.М. Главчев*[1]*, Ю.С. Шипуліна*[2]*, Д.С. Пазій*[3]**

[1] аспірант кафедри маркетингу, доцент кафедри КІП, PhD, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

[2] професор кафедри маркетингу, доктор екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

[3] аспірант кафедри маркетингу, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

Yuliia.Shypulina@khpi.edu.ua

Останнім часом, розвиток комп'ютерної техніки в світі значно прискорився. Все більше сфер людського життя автоматизується, все більше документів та послуг переходять в цифрову форму, та все більше люди різних професій та різного віку користуються інтернетом для забезпечення своїх робочих потреб, для забезпечення дозвілля та комунікації з іншими людьми. Таким чином можна сказати, що комп'ютери за декілька останніх десятиліть набули величезного поширення та докорінно змінили життя великої кількості звичайних людей [1].

Проте варто розглянути питання трохи з іншого боку, адже прогрес не стоїть на місці і навіть тенденції щодо поширення використання персональних комп'ютерів зазнають певних змін, що досить серйозно впливає на усю технологічну індустрію в цілому. Річ у тім, що більше ніж останні сім років, стрімко збільшується кількість користувачів саме мобільних девайсів. І якщо звернутися до статистики відвідування різних інтернет-сайтів, можна побачити, що переважна більшість відвідувачів веб сайтів, відвідують їх саме з мобільного пристрою [2].

Відбувається це з тих причин, що персональні комп'ютери на даний момент мають значно більший потенціал з набору функцій та обробки даних, який є занадто надлишковим для пересічного користувача, крім того настільні операційні системи мають багато функцій та налаштувань, що може бути достатньо складним для звичайного користувача. Тому, у більшості випадків персональні комп'ютери та ноутбуки використовуються для робочих задач, пов'язаних зі створенням контенту, обробкою даних, розробкою програмного забезпечення, або ресурсоємних комп'ютерних ігор. З іншого боку, мобільні пристрої (смартфони, планшети) мають меншу швидкодію, проте вони покривають більшість функцій, необхідних пересічному користувачу, їх легше та зручніше носити з собою, вони є більш зрозумілими та простими у використанні, і найголовніше, у більшості випадків мобільні пристрої є набагато дешевшими ніж персональні комп'ютери. Важливо наголосити, що сам по собі мобільний пристрій може не надавати великої кількості можливостей, проте, його функціонал може бути розширений за рахунок встановлення сторонніх мобільних додатків – програм, які дозволяють мобільному пристрою виконувати ту чи іншу функцію [3].

Зазвичай, мобільні додатки розповсюджуються через спеціальні маркетплейси. У випадку з операційною системою Android, це Google Play маркет, який містить величезну кількість додатків від розробників з різних країн світу. Регулярно розробники завантажують туди нові оновлення та додатки, а користувачі встановлюють їх на свої смартфони. При цьому під час пошуку додатку та їх встановлення пошукові системи отримують аналітику щодо того, які запити на даний момент є найбільш популярними, які додатки люди встановлюють, на які оформлюють підписку. Це дуже цінна інформація, яка дозволяє розглянути тенденції на світовому

ринку, та дослідити, яким чином необхідно розвивати власний продукт, щоб в довгостроковій перспективі досягти успіху.

Нещодавно пошукова система Tapive розмістила статистику щодо аналізу 2.9 мільйонів мобільних додатків в американському Google Play у відповідній статті [4]. Це надважлива інформація, для того щоб зрозуміти загальні тенденції на цьому ринку, та адаптувати свій додаток таким чином, щоб він міг бути популярним. Отже, розглянемо основні результати аналізу отриманої інформації.

Якщо проаналізувати додатки по категоріям, то зі статистики можна побачити, що найбільша кількість додатків знаходиться у категорії «Розваги» (4677), а далі йдуть «Музика» (4122), «Навчання» (3947), «Інструменти» (3563). З іншого боку, найменша кількість додатків знаходиться у категоріях: «Погода» (47), «Фінанси» (60), «Комікси» (65). З цих даних можна зробити висновок, що навчання та розваги користуються досить великим попитом, та мають велику користувацьку базу, тому, старт на даному напрямку може бути простішим. З іншого боку ринок додатків, пов'язаних з погодою та фінансами достатньо стабілізувався, тому пробитися туди буде значно складніше. Проте, якщо звернутися до статистики кількості установок додатків по категоріям, бачимо, що деякі відмінності тут є, але в цілому тенденція схожа: «Інструменти» (23M), «Соціальні» (13M), «Розваги» (10M). У кінці списку також додатки пов'язані з погодою [4].

Важливо також розглянути які покупки у додатках роблять користувачі. Найбільш дорогими виявилися додатки в категоріях: «Краса» ($105), «Медицина» ($82), «Соціальні» ($74), «Спорт» ($65), «Книги» ($64). З найдешевшими покупками виявилися наступні категорії: «Автомобілі» ($11), «Погода» ($15), «Навігація» ($18) [4]. Звідси можна зробити висновок, що користувачі готові платити за додатковий контент у додатках, проте в залежності від категорії, або кількості контенту в додатку, що проектується, можна обирати його направленість. Крім того важливо враховувати кількість інсталяцій для обраної категорії та проаналізувати рівень задоволеності клієнтів від розробок конкурентів.

Серед інших даних статистики цікаво виділити інформацію про те, що лише 1% додатків у маркеті мають більше 1 мільйона установок [4]. Серед програмних продуктів, які мають не настільки багато скачувань постійно з'являється багато проектів, та багато проектів занепадає. Отже, аналіз тенденцій поширення мобільних додатків в американському сегменті Google Play, в черговий раз показав, що ці дані можуть бути важливими при обранні напрямку розвитку програмного продукту. Наприклад можна виділити більш зручну для себе категорію у відповідності до кількості установок, середньої ціни внутрішніх покупок, та задоволеності користувачів програмними продуктами конкурентів. Саме тому, аналізу даної статистики необхідно приділити максимальну увагу.

Список літератури:

1*. Thomas Alsop* Computer penetration rate among households worldwide 2005-2019 [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://www.statista.com/statistics/748551/worldwide-households-with-computer/.

2. International Telecommunication Union Place des Nations CH-1211 Geneva Switzerland 2019// ISBN: 978-92-61-29521-9 [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/facts/FactsFigures2019.pdf.

3. *Ash Turner* November 2022 Mobile User Statistics: Discover the Number of Phones in The World & Smartphone Penetration by Country or Region [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://www.bankmycell.com/blog/how-many-phones-are-in-the-world.

4. Report: Apps on Google Play (September), 2022 [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://tapive.substack.com/p/report-apps-on-google-play-september-2c7.

УДК 338.28

ВИЗНАЧЕННЯ СУТНОСТІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

Н.С. Свіщова[1], *П.Г. Перерва*[2]

[1] *аспірантка кафедри економіки бізнесу і МЕВ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *завідувач кафедри економіки бізнесу і МЕВ, доктор. екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
pgpererva@gmail.com

В умовах сучасного реформування сфери інтелектуальної власності (ІВ) в Україні та поступового переходу до індустрії четвертого покоління питання визначення, використання, захисту та економічної оцінки об'єктів права інтелектуальної власності набуває нового значення та є доцільним та своєчасним.

На сьогоднішній день ІВ розглядається з правової та економічної точок зору, що в свою чергу, призводить до виникнення широкого діапазону сутностей і значень, а, отже, неоднозначності трактування поняття «інтелектуальна власність». Таким чином, можна стверджувати, що комплексного науково обґрунтованого підходу до визначення сутності інтелектуальної власності на сьогоднішній день не існує.

Перелік тлумачень поняття „інтелектуальна власність" не обмежується згаданими в першому розділі дисертаційного дослідження, список можна доповнювати необмежено. В багатьох монографіях та навчальних посібниках автор/автори надають власне здебільшого обґрунтоване трактування терміну „інтелектуальна власність".

Така неузгодженість, на нашу думку, зумовлена відсутністю в українському законодавстві у сфері інтелектуальної власності відповідних норм, чітко зазначеного терміну «інтелектуальна власність» (ЦК України надає поняття лише щодо терміну «право інтелектуальної власності») та окреслених критеріїв присвоєння статусу ІВ. На практиці розмаїття тлумачень ускладнює розуміння сутності терміну інтелектуальної власності, його інститутів, також істотно це впливає на підготовку фахівців у сфері інтелектуальної власності та значною мірою звужує світогляд на категорію «інтелектуальна власність» з умови лише правового чи економічного трактування.

Не заперечуючи проти вищезгаданих тлумачень поняття „інтелектуальна власність", пропонуємо власне вдосконалене визначення. Інтелектуальна власність – це система взаємовідносин створення об'єкту науково-технічної діяльності або літературно-мистецької творчості, вираженому в матеріальній або оцифрованій, електронній формі, юридичного захисту закріплених законом прав на результати інтелектуальної/розумової діяльності, які відповідають критеріям чинного законодавства та економічної комерціалізації створених об'єктів, котрі відповідають вимогам ринку та/або потребам споживачів.

Запропоноване визначення враховує недоліки існуючих на цей час визначень, нами взято до уваги сучасні тенденції до використання електронних, оцифрованих об'єктів, бо більшість підприємств ведуть свою діяльність в тому числі через всесвітню мережу Інтернет, необхідність матеріального вираження думки (ідеї, способу вираження ідеї) для подальшого не тільки використання, але й комерціалізації інтелектуальної власності за потребою правовласника, що є головною формою управління інтелектуальною власністю на виробничому ринку та охоплює розуміння категорії «інтелектуальна власність» як сукупність складових «винахідництво – правова охорона – комерціалізація».

Враховуючи такий потрійний характер інтелектуальної власності, пропонується схема, яка відтворює вдосконалену композицію інтелектуальної власності. Кожна складова доповнює інші, тим самим створює цілісний образ поняття «інтелектуальна

власність». Об'єкти ІВ народжуються з інтелектуальної, розумової діяльності людини, що виражає частина «винахідництво». З винахідницької діяльності починаються всі інновації, вона є фундаментом новітніх розробок, базується на аналізі рівня технікі вибраної області знань, рішення технічної проблеми або зменшення недоліків, посилення переваг існуючих об'єктів.

Наступною складовою є «правова охорона», бо тільки таким чином можна зберегти лідируючу позицію першовідкривача, якими є винахідники. Звісно, обрана форма правової охорони залежить від типу ІВ, галузі використання, цілей застосування тощо. Найчастіше в виробничій сфері це – патентування, отримання свідоцтва на торговий знак або ноу-хау.

Третя складова – «економічна комерціалізація», головна мета проведення наукових розробок. Комерціалізація може бути реалізована в трьох основних формах – використання у власному виробництві, продаж іншим зацікавленим підприємствам або комбінація перших двох. На цьому етапі виникає багато складностей, таких як пошук потенційних і реальних покупців, проведення економічної оцінки ІВ, вибір типу договору на передачу або переуступку прав на ІВ (видача ліцензії, договор купівлі-продажу, франчайзингу або лізінгу), вибір виду платежів за придбання прав на ОІВ (роялті чи паушальний платіж) тощо.

Задля успішної комерціалізації об'єкт інтелектуальної власності має пройти шлях від ідеї, результату інтелектуальної діяльності до товару та об'єкту купівлі-продажу, і розвиток цієї концепції буде представлено в подальших розділах дисертаційного дослідження. Надані вище визначення є більш ефективними за рахунок охоплення всіх трьох напрямів роботи з інтелектуальною власністю і надає змогу дослідникам та практикам інтелектуальної власності більш комплексно розглядати традиційні категорії системи інтелектуальної власності та робити всебічний аналіз розроблених ОІВ задля отримання максимального прибутку від інновацій.

Список літератури:

1. Інтелектуальна власність: магістерський курс : підручник / П.Г.Перерва [та ін.]; ред.: П.Г.Перерва, В.І.Борзенко, Т.О.Кобєлєва ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». Харків : Планета-Прінт, 2019. 1002 с.

2. *Pererva, P., Kuchynskyi, V., Kobielieva, T., Kosenko, A., Maslak, O. (2021).* Economic substantiation of outsourcing the information technologies and logistic services in the intellectual and innovative activities of an enterprise. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies,* 4 (13 (112)), p. 6–14.

3. *Перерва П.Г. Кобєлєва Т.О.* Теоретичні засади комплаєнс-моніторингу в системі економічної безпеки промислвого підприємства // *Вісник НТУ «ХПІ». Екон. науки: зб. наук. пр.* Харків : НТУ «ХПІ», 2019. 1. С. 65-72.

4. *Перерва П.Г. Кобєлєва Т.О.* Цінова політика підприємства та її вплив на ринкову кон'юнктуру та конкурентоспроможність продукції // *Вісник НТУ «ХПІ» : зб. наук. пр. Економ. науки.* Харків : НТУ «ХПІ», 2016. № 27. с. 58-61.

5. Антикризовий механізм сталого розвитку підприємства : монографія / В.Л.Товажнянський [та ін.] ; ред.: П.Г.Перерва, Л.Л.Товажнянський. Харків : Віровець А.П. «Апостроф», 2012. 705 с.

6. *Кобєлєва Т.О.* Комплаєнс-безпека промислового підприємства: теорія та методи: монографія. Харків: Планета-Принт, 2020. 354 с. URL: http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/54748

7. Економіка, менеджмент, маркетинг туризму та гостинності : навч. посібник [Електронний ресурс] / П.Г.Перерва [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". Електрон. текст. дані. Харків, 2020. 893 с. URI: http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/47906

УДК 339.138

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ І ІНСТРУМЕНТІВ МЕРЧАНДАЙЗИНГУ В ІННОВАЦІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ

О.О. Чернов[1], *О.А. Сергієнко*[2]

[1] *магістрант кафедри підприємництва, торгівлі і логістики, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *професор кафедри підприємництва, торгівлі і логістики, доктор екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

oleksandr.chernov@emmb.khpi.edu.ua

Забезпечення сталого розвитку економіки України ґрунтується на комерційно успішних підприємствах, які ведуть постійний пошук нових ідей, тобто здійснюють інноваційну діяльність. Комерційний успіх окремих підприємств передбачає використання нових методів управління в цілому та маркетингової діяльності зокрема. При цьому наявні методи маркетингу потребують удосконалення з метою підвищення ефективності діяльності підприємств та торгівельних організацій, що можливо за рахунок використання мерчандайзингу. Використання мерчандайзингу в інноваційній діяльності підприємств є недостатньо дослідженим напрямом в науці, але безперечно має велике значення для підвищення економічних результатів господарювання вітчизняних підприємств на практиці. Переваги використання мерчандайзингу зрозуміли для всіх учасників, за рахунок мерчандайзингу процес купівлі товарів становиться приємнішим і простішим, з'являються додаткові можливості активізації споживчої поведінки, впливу на підсвідомість покупців.

Ряд авторів, займаючись дослідженнями проблем використання мерчандайзингу на підприємстві та пропонують різні способи використання мерчандайзингу на торговельних і виробничих підприємствах. Серед них особливої уваги заслуговують роботи: В. Васил'ева, А. Козлова, В. Любимова, А. Бурматикова, А. Веллхофа, Ж.-Е. Массона, А. Корзуна, І. Толмачової, С. Сисоєвої та ін. Актуальність теми роботи зумовлена тим, що використання методів і інструментів мерчандайзингу в інноваційній діяльності вітчизняних підприємств на сучасному етапі є одним з найефективніших способів збільшення обсягів продажів товарів.

Саме мерчандайзинг покликаний забезпечити ефективні комунікації компанії зі споживачами, сформувати певний образ бренду, постійно заохочувати споживачів до покупки певних товарів. Мерчандайзинг має кілька форм, серед яких реклама, зв'язки з громадськістю, стимулювання продажів, прямі продажі. В практиці просування значення такого його елементу, як стимулювання продажів, постійно збільшується. Основною метою мерчандайзингу є забезпечення зростання продажів підприємств у короткостроковій перспективі. Стимулювання продажів – це короткочасне спонукання, заохочення купівлі товарів і послуг споживачами чи покупцями. На відміну від реклами, в якій наводяться аргументи на користь покупки товару або послуги, стимулювання продажів спрямоване на негайну купівлю [2].

Мерчандайзинг включає в себе широкий спектр засобів, які повинні викликати більш сильну відповідну реакцію з боку ринку. Його застосування виправдане в тих випадках, коли потрібно відносно швидко отримати ефект впливу на споживача товару. Таким чином, за допомогою стимулювання продажів не вдається забезпечити стійкий попит на товари і сформувати стійкий контингент нових покупців. Тобто за допомогою стимулювання продажів практично неможливо встановити довготривалі та

взаємовигідні відносини з клієнтами. Мерчандайзинг повинен мати чіткі цілі, які можуть бути стратегічними, специфічними і разовими (табл. 1).

Таблиця 1 – Типові цілі мерчандайзингу

Стратегічні цілі	Специфічні цілі	Разові цілі
Збільшення кількості споживачів	Прискорення продажу найбільш вигідного товару	Отримання вигід зі щорічних подій (Новий рік, 8 березня та ін.)
Збільшення кількості товарів, придбаних покупцями	Підвищення оборотності товарів	
	Позбавлення від зайвих запасів	Підтримка рекламної кампанії
Збільшення обороту до планових показників	Згладження сезонності у продажах	Використання окремих сприятливих можливостей підприємства (річниця створення)
	Протидія агресивним конкурентам	

Досягнення будь-якої мети передбачає використання різноманітних методів стимулювання продажів, які і можуть бути спрямовані на [1]:

– стимулювання споживачів, націлене на заохочення покупки;

– стимулювання посередників, спрямоване на підтримку посередницької фірми і підвищення її зацікавленості у співробітництві;

– стимулювання власного торговельного персоналу, яке має на меті посилення зацікавленості працівників і підвищення ефективності їх зусиль.

Найбільш широко мерчандайзинг застосовується в наступних ситуаціях [1]:

– на ринку є сімейство товарів-конкурентів з однаковими споживчими характеристиками;

– ринок характеризується відсутністю або спадом попиту;

– новий товар виводиться на ринок або фірма виходить на новий ринок с товаром, що раніше отримав визнання;

– товар переходить з фази зростання у фазу насичення;

покупці недостатньо інформовані про товари підприємства.

Одним зі способів підвищення ефективності функціонування вітчизняних підприємств є перехід до маркетингової орієнтації ведення бізнесу та охоплення всіх процесів – від виробництва до збуту товару. Підприємства, які активно використовують маркетингову концепцію, багато уваги приділяють і мерчандайзингу. Мерчандайзинг постійно розвивається, тому в його арсеналі з'являються нові методи, підходи та інструменти. Вітчизняним підприємствам, зацікавленим у забезпеченні стійкого комерційного успіху, важливо ідентифікувати наявні інструменти мерчандайзингу та сформувати систему його інструментів, використання якої дасть можливість досягти поставлених цілей.

Список літератури:

1. *Григоренко Т. Н.* Класифікація видів мерчандайзингу БІЗНЕС ІНФОРМ №5-2020. (с. 511 – 515)

2. *Парфентенко І. А.* Застосування трирівневої концепції мерчандайзингу для формування купівельної лояльності / Вісник економіки транспорту і промисловості : зб. наук.-практ. ст. – Харків : УкрДАЗТ, 2018. – № 62 : Спецвипуск. – С. 343-349.

УДК 339.16

ВИКОРИСТАННЯ МОДЕЛІ БІЗНЕС-АНАЛІТИКИ З ОЦІНКИ УПРАВЛІНСЬКОГО ПОТЕНЦІАЛУ НА ПІДПРИЄМСТВІ ЕЛЕКТРОННОГО БІЗНЕСУ

***Н.О. Соколова*[1]*,** *О.А. Сергієнко*[2]

[1] *здобувач вищої освіти 3-го рівня кафедри підприємництва, торгівлі і логістики, НТУ «ХПІ», м. Харків, Україна*

[2] *професор кафедри підприємництва, торгівлі і логістики, НТУ «ХПІ», м. Харків, Україна*

natalysokolova78916091@gmail.com

Бізнес-аналітика в тому вигляді, в якому вона існує зараз в Україні, більше не може задовольняти запити бізнесу через зростання великої кількості даних (Big Data), які вже не можуть бути оброблені без автоматизації. Першими з цією проблемою зіткнулися компанії, які через специфіку своєї діяльності генерують велику кількість даних (банки, рітейл, FMCG, логістика, IT, страхові компанії). До цього списку можна віднести і компанії, які зібрали величезну кількість інформації за час своєї багаторічної присутності на ринку (будівництво, агробізнес, фармацевтична галузь). Зібрана інформація зазвичай зберігається в різних джерелах і важко піддається аналізу та обробці звичними засобами, такими як 1С, Excel і Google Docs.

Фактори, що впливають на управлінський потенціал підприємства електронної торгівлі, визначають певні вихідні параметри. У нашому випадку такими параметрами є:

$M[\widetilde{T}]$ – математичне сподівання часу, який витрачається під час вирішення певного завдання;

ТР – час виконання завдання, що визначений нормативними документами;

К – коефіцієнт, що дозволяє врахувати вплив на систему управління різних факторів, а саме, рівня укомплектованості персоналом їх рівень підготовки, забезпеченість відповідними засобами оброки інформації та програмним забезпечення;

АВ – імовірність освоєння фонду технічної та сервісної підтримки, виходячи з виробничих можливостей існуючих спеціалістів з ремонту $\approx 0{,}3$.

При вивченні результатів проведених досліджень можна відмітити, що найбільш доцільним способом підвищення ефективності управління якістю обслуговування клієнтів є формування бізнес-аналітики в системі управління електронним бізнесом. На рис. 1 представлена модель бізнес-аналітики в системі управлінням електронним бізнесом.

Такий підхід надає можливість впровадження системи бізнес-аналітики повністю змінює концепцію управління підприємства електронного бізнесу: як правило, більшість бізнес-керівництв дає рекомендації щодо вирішення кризових ситуацій, у той час як запровадження комплексної аналітичної платформи Microsoft Power BI об’єднає, систематизує та впорядкує всю управлінську та аналітичну звітність підприємства дозволить автоматизувати аналіз та візуалізацію даних з різних джерел (1С, внутрішні та зовнішні бази даних, Excel, Google Docs, будь-які інші джерела), а значить, дозволить вести online-моніторинг змін даних та своєчасно (заздалегідь) реагувати на негативні тенденції.

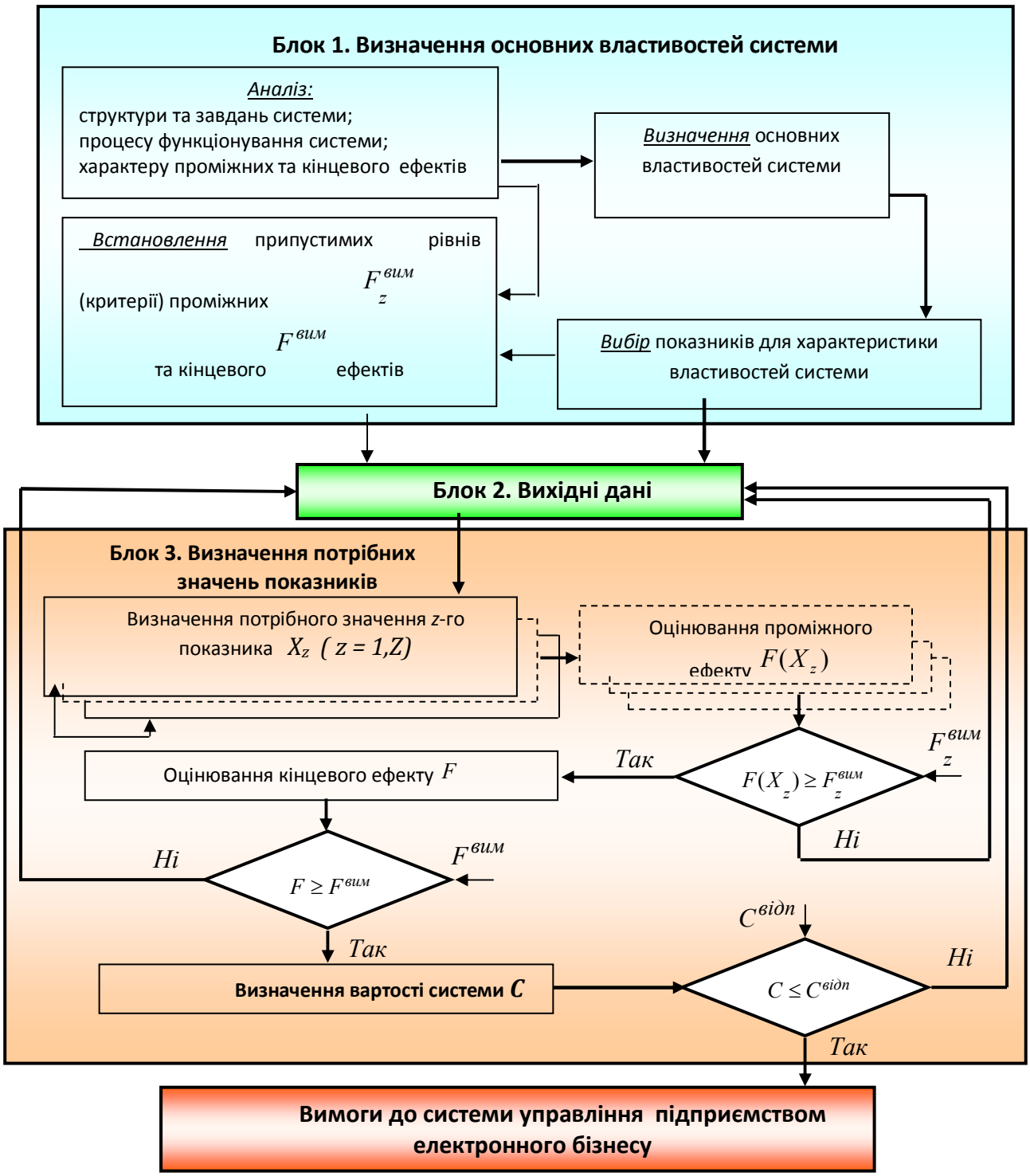


Рис. 1 - Модель бізнес-аналітики в системі управління підприємством електронного бізнесу

Список літератури:

1. *Сергієнко О.А., Шапран О.Є., Соснов І.І.* Методи і моделі аналізу ефективності систем електронної комерції. Бізнес Інформ. 2019.№ 11.С.140-149.

2. *Карпунь О.В., Янчик О.Г.* Концептуальні засади інтегрованого управління якістю транспортних послуг логістичного провайдера «Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Машинознавство та САПР» № 2 – Х., 2020. С. 58-66

3. *Чухрай Н., Гірна О.* Формування ланцюга поставок: питання теорії та практики. Монографія. – Львів: «Інтелект-Захід», 2007. – 232 с.

УДК 330

ВІДНОВЛЕННЯ РОБОТИ ПРОМИСЛОВОСТІ ПІД ЧАС ЕКОНОМІЧНОЇ КРИЗИ

***С.Ю. Тарасов*[1]*,** М.В. Літвиненко*[2]

[1] *магістрант кафедри маркетингу, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри маркетингу, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна Mariia.Litvynenko@khpi.edu.ua*

За останні 20 років Україна пережила декілька економічних криз. Так у 2008-2009 р.р. наша країна була однією з найбільш постраждалих країн в Європі від світової фінансово-економічної кризи. 2015 рік теж відзначився одночасним падіння ділової активності, зменшенням витрат на споживання, банкрутством підприємств і зростанням рівня безробіття. Війна в України з Росією, наслідки пандемії та рекордна інфляція змушують аналітиків говорити про неминучість нової масштабної економічної кризи [1]. Вже сьогодні багато експертів та представників різних держав говорять про необхідність запровадження для України чогось на кшталт «Плану Маршалла» (програма економічної допомоги європейським державам після Другої світової війни), аби відновити українську економіку та інфраструктуру [2].

Загалом відновлення роботи промисловості базується на оптимізації робочих процесів і скороченні затратної частини, затрат на сировину, затрати на заробітну плату, затрати на орендну плату, комунальні платежі.

Фабрикою «Адванта» для покращення показників своєї діяльності зроблені наступні кроки: по-перше, скорочена заробітна плата: співробітники переведені на 0,5 - 0,75 від основної робочої ставки, бонуси тимчасово анульовані; по-друге, переглянуто запуск виробничої частини, та частина потужностей яка могла продовжити працювати без додаткових витрат; по-третє, просування нових продуктів компанії, та нових брендів кампаній було призупинено.

Враховуючи стан маркетингової та виробничої складової на підприємстві, частина співробітників виявилась непотрібною і було проведено їх скорочення, частина відділів які займались перспективними виробами також були скорочені. Однак під час кризи на фабриці «Адванта» відновлено рекламні кампанії. Оскільки конкуренція в сфері де працює підприємство в цей період слабка, досягнуто першість по пошуковим запитам у рекламі. Як казав Траут «…якщо Ви не перші, то Вас немає» [3].

Також частина суміжних відділів була переведена на 0,5 від ставки, або скорочена. Результатом став запуск і відновлення виробництва на етапах випуску робочих продуктів, що актуальні на зараз, скорочено змінні витрати та відновлено продажі, а завдяки рекламі та роботі відділу менеджерів відновлено баланс підприємства у позитивному ключі.

Список літератури:

1. *Михайльова О.В.* Запровадження сприятливого інвестиційного клімату, як протидія наслідкам фінансово-економічної кризи / *О.В. Михайльова, М.В. Літвиненко //* Збірник тез доповідей IX Міжвузівської наук-практич. конференції «Актуальні питання організації та управління діяльністю підприємств у сучасних умовах господарювання» - 2019. –С.100-102.

2. *Гуменюк О.* Криза, безробіття та «План Маршалла». Розбираємося, що буде з економікою України після війни. https://zaborona.com/rozbyrayemosya-shho-bude-z-ekonomikoyu-ukrayiny-pislya-vijny/

3. *Джек Трау*т «Маркетингові війни». – 2019. – 240 с.

УДК 347.7

ВПЛИВ ПОВНОМАСШТАБНОГО РОСІЙСЬКОГО ВОЄННОГО ВТОРГНЕННЯ НА МЕДІАРИНОК УКРАЇНІ

М.О. Гуртова [1], *О.М. Кітченко* [2]

[1] *студентка кафедри маркетингу, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *к.е.н., доцент кафедри маркетингу, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
mariia.gurtova@emmb.khpi.edu.ua, olena.kitchenko@khpi.edu.ua

Повномасштабне воєнне вторгнення вплинуло на всі сфери життя українців – соціальну, духовну, політичну та економічну. У даному контексті багато уваги приділяється саме останній, адже без фінансових ресурсів не зможе функціонувати ані людина, ані країна. У цьому контексті робота бізнесу в умовах війни стає не стільки потрібною, скільки необхідною запорукою виживання держави, адже це джерело податків у державний бюджет та заробітна плата для громадян.

Рекламний бізнес не є винятком, адже є складовою третинного сектору економіки, на який припадає близько 60% зайнятого населення, так як Україна є постіндустріальною країною. Тож актуальність роботи полягає в тому, що аналіз змін, які відбулися після початку повномасштабного воєнного вторгнення на ринку медіа реклами, дає змогу зробити відносні прогнози та визначити нові стратегії подальшого розвитку медіа індустрії.

Згідно з даними статистичної платформи Statista встановлено, що у березні 2022 року витрати на телевізійну рекламу в Україні впали до 0 грн, з 888,6 млн грн, витрачених у лютому. Це спричинено тим, що телеканали з найбільших медіагруп перейшли на неперервне інформаційне мовлення (Всеукраїнський телемарафон) – будь яка реклама зникла з екранів. Лише у квітні частина каналів вийшли з марафону й можна було побачити відповідні зміни у розмірі витрат – вони збільшилися до 9,2 млн грн. Звісно, що порівняно з лютневим показником це є дуже маленькою сумою. У травні та червні він збільшився до 49,7 млн грн та 106,5 млн грн відповідно, але все одно на ринку спостерігається дисбаланс, адже відсутня репрезентативна система вимірювання телепереглядів. Окрім того, через неготовність Індустріального телевізійного комітету оплачувати моніторинг телевізійних подій, відсутня необхідна для аналізу медіастатисткиа, завдяки якій рекламодавці можуть обирати найбільш цікаві і ефективні для себе медіа канали. Наразі можемо спостерігати зміни в процедурі продажу рекламного часу на телеканалах: продажі тепер здійснюються за кількістю виходів ролику. Також відбулося зменшення ринку рекламодавців практично у 2-2,5 рази, а їх поверненню заважають не тільки обмежені ресурси компаній, а й дефіцит рекламного ресурсу, спровокований умовами продавців реклами – на деяких каналах стало рекламуватися значного вигідніше за інші, тож виник дисбаланс.

Компанії, які прагнуть дати рекламу тепер мають конкурувати за місця, за вигідними цінами, тому що діє обмеження на час рекламного мовлення – не більше 9ти хвилин на кожну годину. Можна зробити висновок, що у нових умовах вищої конкуренції на ринку та менших ресурсів рекламодавці мають сконцентрувати зусилля на створенні найбільш якісних роликів, або взагалі спробувати перефокусуватися на інші рекламні канали. Щодо продавців реклами, то варто зазначити, що проблему монополізації та високої концентрації ринку на даний момент може вирішити лише державне регулювання. Необхідно наголошувати на тому що, якщо той стан, в якому знаходиться український медіа ринок залишити без змін, то в найближчий перспективі це може призвести до його краху.

УДК 336.7

ЗАРАЖЕННЯ У ФІНАНСОВИХ МЕРЕЖАХ

***С.В. Бачиш*[1]**

[1] магістрант кафедри динаміки і міцності машин, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
sbachish@gmail.com

Сучасні фінансові системи демонструють високу ступінь взаємозалежності, при цьому зв'язки між фінансовими установами випливають як з активів, так і з пасивів їхніх балансів. Наприклад, банки безпосередньо пов'язані через взаємні ризики, придбані на міжбанківському ринку. Подібним чином банки опосередковано пов'язані через володіння подібними портфелями або спільну масу вкладників. Мережі – в широкому розумінні як набір вузлів і зв'язків між вузлами – можуть бути корисною репрезентацією фінансових систем. Моделюючи економічні взаємодії, мережевий аналіз може краще пояснити певні економічні явища. Використання мережевих теорій може збагатити наше розуміння фінансових систем. Вони розглядають питання системного ризику, вивчаючи два питання: наскільки фінансові мережі стійкі до зараження та як фінансові установи створюють зв'язки, коли піддаються ризику зараження. Хоча можна очікувати, що чим більше зв'язків між банками, тим більше ризик зараження, але дослідження показують, що банківські системи з більш повним набором зв'язків можуть бути менш сприйнятливими до зараження, ніж системи з неповною структурою.

Теорія мереж застосовується до широкого кола ситуацій в економіці. Наприклад, дослідження того, як мережі залучаються до ринків праці, досліджують недосконалість процесу підбору робітників та їхніх роботодавців. На ринках праці актуальна інформація про вакансії та інформація про здібності працівників. Мережі можуть відігравати певну роль у передачі інформації між окремими працівниками та між роботодавцями та працівниками [1].

Окрім ринків праці, важлива роль мереж на ринках загалом. Стандартна формальна модель економіки Ерроу-Дебре припускає, що агенти взаємодіють анонімно на централізованих ринках, а ціни формуються відповідно до їхніх незалежних рішень. Альтернативна точка зору стверджує, що ринки не централізовані, а складаються зі складної структури двосторонніх торгів і відносин. Концепція просторової структури була введена, щоб пояснити, чому агенти не взаємодіють з усіма іншими агентами в економіці одночасно, а лише зі своїми сусідами в мережі.

Економічні дослідження мереж допомагають зрозуміти, як мережевий аналіз можна застосувати до фінансових систем. Більшість існуючих досліджень з використанням теорії мереж зосереджено на таких питаннях, як фінансова стабільність і зараження. Крім того, більшість досліджень, проведених у сфері фінансових мереж, вивчають мережеві ефекти, а не формування мережі. У літературі в першу чергу досліджується, як різні структури фінансової мережі реагують на розпад одного банку, щоб визначити, які структури є більш крихкими. Посилення зв'язків між банками може зменшити ризик зараження. Хоча можна очікувати, що ризик зараження буде більшим у сильно взаємопов'язаній банківській системі, дослідження показують, що потрясіння можуть мати складні наслідки. Чим повнішим є набір зв'язків між банками, тим менший ризик зараження системи [2]. Література про зараження використовує два підходи: дослідження непрямих зв'язків і прямих зв'язків балансу. У пошуках інфекційних ефектів через прямі зв'язки ранні дослідження вивчали, як банківська система реагує на інфекцію, коли банки підключені до різних мережевих структур. В

умовах, коли споживачі мають переваги щодо ліквідності, там де споживачі мають випадкові потреби в ліквідності, банки чудово застраховані від шоків ліквідності, обмінюючи міжбанківські депозити. Однак зв'язки, створені обміном депозитів, наражають систему на зараження. Дослідники показали, що неповні мережі більш схильні до зараження, ніж повні структури. Мережі з кращим зв'язком є більш стійкими, оскільки частка збитків у портфелі одного банку передається більшій кількості банків через міжбанківські угоди. За однакового набору параметрів, якщо банки з'єднані в повну структуру, система є більш стійкою до інфекційних впливів.

Займаючись оптимальною фінансовою мережею, Лейтнер побудувала модель, у якій успіх інвестицій агента в проекті залежить від інвестицій інших агентів, з якими він пов'язаний. Оскільки ендавменти розподіляються між агентами випадковим чином, агент може не мати достатньо готівки, щоб зробити необхідні інвестиції. У цьому випадку агенти можуть бути готові виручити інших агентів, щоб запобігти краху всієї мережі. Лейтнер досліджує дизайн оптимальних фінансових мереж, які мінімізують компроміс між розподілом ризиків і потенціалом краху.

Інші дослідники вивчали зараження в інших галузях, крім банківської. Каммінз та ін. показали, як структура ринків страхування від катастроф може призвести до зараження. Державні гарантійні фонди базуються прямо на розподілі претензій за страховими полісами, що не виконуються, іншим платоспроможним страховикам, як правило, пропорційно чистим преміям, виписаним цими страховиками, ця мережева структура обмежує здатність страхової галузі поглинати наслідки великої катастрофічної події значно нижчим за загальну суму власного капіталу в галузі [3].

Наші фінансові системи — це мережі, і сьогодні ці мережі стають дедалі складнішими та взаємопов'язаними. Мережевий аналіз потенційно може відігравати вирішальну роль у розумінні багатьох важливих явищ у фінансах. На даний момент цей тип підходу здебільшого обмежується аналізом зараження на міжбанківських ринках. Здається очевидним, що мережі також мають вирішальне значення для розуміння інвестиційних банків і мікрофінансування. Ще одне питання, яке слід дослідити, полягає в тому, як деякі фінансові установи використовують своє становище як посередників між іншими установами. Фінансові установи, які з'єднують від'єднані частини мережі, можуть отримати значні переваги у виплаті. фінансові мережі будуть формуватися за допомогою стимулів, які спонукатимуть установи отримувати посередницькі прибутки. Це лише деякі з тем у фінансах, для яких аналіз мережі може бути корисним для просування вперед.

Крім того, нещодавні події показали, що існує сильна потреба у ґрунтовній емпіричній роботі в цій галузі. Відображення мереж між фінансовими установами є першим кроком до кращого розуміння сучасних фінансових систем. Мережева перспектива враховувала б не лише різноманітні зв'язки у фінансовому секторі чи між фінансовим сектором та іншими секторами, але й враховувала б якість цих зв'язків. Ця робота потрібна для того, щоб керувати розробкою нових теорій, які можуть допомогти нам зрозуміти такі події, як криза в серпні 2007 року, або у листопаді 2022, а також розробити нові правила, які краще відповідатимуть викликам світу, що стає все більш мережевим.

Список літератури:

1. *Allen, F.* Financial Contagion / F. Allen, D. Gale // Journal of Political Economy. – 2000. Vol. 108(1). – P. 1-33.

2. *Babus A.* The Formation of Financial Networks / A. Babus / Discussion Paper 06-093, Tinbergen Institute., – 2007.

3. *Cummins, J.D.* Can Insurers Pay for the "Big One? / J.D. Cummins, N. Doherty, A. Lo // Journal of Banking and Finance. – 2002. – Vol., 26. – P. 557-583.

УДК 658.7

ІНВЕСТИЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ В ЛОГІСТИЧНІЙ ГАЛУЗІ

М.В. Косматенко,[1] *О.І. Чайкова* [2]

[1] *бакалавр кафедри менеджменту, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри менеджменту канд. екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
kosmatenko2017@gmail.com

Найважливішою складовою економічного управління діяльністю підприємства є управління інвестиціями. Управління інвестиціями – це процес управління всіма аспектами інвестиційної діяльності фірми. На думку консалтингової компанії McKinsey, російське вторгнення в Україну стане причиною 12 глобальних змін у всьому світі. Одна з головних – це трансформація логістичного сектора та розподілу ланцюгів доставки. Інвестиційний процес в логістичному бізнесі не дуже значний. Рівень інвестицій навіть в найбільших компаніях складає в середньому всього 2,5% загального обсягу виручки. У структурі інвестицій найбільших логістичних компаній переважають вкладення в основні кошти, спрямовані в основному на модернізацію обладнання, будівництво нових логістичних центрів і складських приміщень, оновлення автомобільного парку, відкриття нових офісів.

Експорт США становить близько 80–90 млрд. доларів США, проте вони й імпортують транспортно-експедиційні послуги на суму 90–100 млрд. дол. США на рік. Але поступово США втрачають лідируючі позиції в даному сегменті ринку. Це пояснюється низкою економічних факторів та активним розвитком логістики в провідних європейських країнах. Оцінка впливу інвестицій на ефективність логістики підприємства в ряді промислово розвинених країн дозволило добитися істотних результатів. Так, було підраховано, що зі збільшенням інвестицій в логістику стала знижуватися частка логістичних витрат в обороті компаній за рахунок підвищення ефективності перевезень. У ряді робіт з логістики наголошується, що на підставі опитування 1 450 бізнесменів США, Японії та західноєвропейських країн були отримані наступні висновки про використання методів логістичного управління: обсяги запасів знижуються на 30-70%, собівартість продукції - на 30%, витрати в сфері руху товарів - на 20%. Застосування інвестицій в логістику значно підвищує продуктивність праці як у сфері обігу, так і в сфері виробництва. За оцінками фахівців, з початку 2000-х рр. в США в щорічному загальному збільшенні продуктивності праці (5-6%) половина (2,5-3%) досягається за рахунок поліпшення логістики. Встановлено, що скорочення логістичних витрат на 1% еквівалентно майже 10% збільшення обсягу продажів.

У ході пошуку шляхів удосконалення інвестиційної діяльності підприємства, яке займається логістичною діяльністю було доведено, що інвестиційний проєкт може покращити фінансовий стан підприємства та розширити його діяльність в іншій країні. При успішній реалізації проєкту компанія може отримувати не менше поточного додаткового доходу. Якщо тенденція експортної діяльності підприємств зберігається приблизно на тому ж рівні що і була при створенні проєкту. Логістика як галузь має величезний потенціал і перспективи: за прогнозами, до 2024 року обсяг наданих послуг на світовому ринку складе 15 236 мільярдів доларів, тобто буде щорічно зростати на 7,5% в грошовому вираженні і 6% в кількісному CAGR ((Compound Annnual Growth Rate) – термін, який означає середньорічний темп зростання з урахуванням складного відсотка). Темпи зростання свідчать про те, що вартість логістичних послуг буде збільшуватися. Основним драйвером якісного розвитку світового логістичного ринку є інвестиції в технологічні інновації.

УДК 658.589

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ У СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ З МЕТОЮ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛО-ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

В.В. Марченко[1], *О.І. Маслак*[2]

[1] *аспірант кафедри економіки, КрНУ імені Михайла Остроградського, Кременчук, Україна*

[2] *зав. кафедри економіки, проф., д.е.н., КрНУ імені Михайла Остроградського, Кременчук, Україна*

oimaslak2017@gmail.com

Проблема твердих побутових відходів гостро стоїть у всьому світі. Особливо цьому сприяє швидке зростання обсягу твердих побутових відходів в розрахунку на одну особу при загальному скороченні населення країни. З огляду на пріоритети країн Європейського Союзу у запобіганні утворенню площ непереоблених відходів, та підтримку їх досвіду Україною, сьогодні питання вторинної переробки є надзвичайно актуальним (для зіставлення: Польща направляє на полігони ТПВ - 44% відходів, Швеція - лише 0,8%, однак в Україні у сучасних умовах понад 94% ТПВ зберігається на сміттєзвалищах [1]).

Повсякчасне та повсякденне утворення величезних обсягів відходів спричинило загрозливу екологічну ситуацію. Зокрема, якщо така негативна тенденція збережеться, то за прогнозами Світового банку, обсяг сміття на планеті до 2050 досягне критичної позначки у 3,4 млрд. т. [2]. Збільшення масштабів забруднення внаслідок зростання кількості твердих побутових та виробничих відходів призводить до забруднення біосфери та інших екодеструктивних наслідків, зокрема: погіршення здоров'я людей та стану природнього середовища, а також забруднення атмосфери, ґрунту та підземних вод за рахунок сміттєвих полігонів.

Сьогодні це вже є сформованою світовою тенденцією – утворення відходів є природним продуктом урбанізації, економічного розвитку та зростання кількості населення [5]. Активізація процесів глобальної торгівлі та обміну означає одночасне зростання кількісті відходів, які необхідно транспортувати та утилізувати. Зокрема, на країни Східної Азії та Тихого океану та регіони Європи та Центральної Азії припадає понад 40% світових відходів. Східна Азія та Тихий океан генерують найбільше в абсолютному вираженні, понад 500 мільйонів тон щорічно (рис. 1).

Рис. 1 – Утворення відходів за регіонами [3]

У той час, коли рівень переробки ТПВ у країнах ЄС складає близько 60%, в Україні даний показник не перевищує 7-8% [2]. Схожа тенденція спостерігається і у промисловому секторі нашої країни, оскільки близько 90% вихідної сировини стає не кінцевим продуктом, а відходами на тому чи іншому етапі виробничого циклу. На макрорівні [4] необхідність підвищення ефективності поводження з ТПВ визнається державою, однак вживані заходи не завжди достатні чи повноцінно реалізовані з огляду на існування цілого ряду бар'єрів (відсутність економічних стимулів для ефективної переробки, нерегульованість прав власності на відходи, відсутність уніфікованої тарифної політики тощо).

Разом з тим, різняться інструменти мінімізації утворення твердих побутових відходів. Фінансування систем поводження з відходами часто є однією з найбільших проблем для муніципалітетів. Відшкодування витрат має важливе значення, щоб уникнути використання фінансів із власних надходжень або національних чи зовнішніх джерел. Зокрема, у країнах ЄС діє принцип "платиш стільки, скільки викидаєш" (англ. pay-as-you-throw) [5], що передбачає оплату послуг компаній, які займаються вивозом та утилізацією відходів, відповідно до ваги відходів. Відправною точкою для багатьох муніцпалітетів є стандартна плата, яка стягується з користувачів за надані послуги. Плата за користування може бути фіксованою або змінною, щоб заохотити зменшити утворення відходів або забезпечити доступність для мешканців із низькими доходами. Популярності, зокрема у Великобританії, набули також товарні сертифікати як дозвіл на певну кількість відходів.

Наступним поширеним інструментом є податки на транспортування, захоронення, та утилізацію твердих побутових відходів (найвища ставка податку у країнах Скандинавії та Нідерландах – від 20 до 50 євро за тонну) [6]. Крім того, у країнах ЄС створюються спеціалізовані центри та консультаційні які відповідають інформаційну консультаційну підтримку скорочення побутових відходів домогосподарств. Варто зазначити, що згадані вище інструменти можуть бути ефективними за умови, що у країні, де вони застосовуються, існують альтернативні способи та технології переробки та утилізації відходів, крім збереження відходів на полігонах, яке є неефективним. Даний аспект потребує детальної уваги – в Україні левова частка твердих побутових відходів накопичується на полігонах та звалищах. При цьому п’ята частина місць розміщення відходів не відповідає вимогам, будучи перенаповненими чи такими, що порушують санітарні норми. Більш того, обмеженими є можливості розширення таких територій. Відповідно, загострюється потреба у виділенні земельних ділянок під нові полігони.

Список літератури:

1. Кращі європейські практики управління відходами (посібник) / А. Войціховська, О. Кравченко, О. Мелень-Забрамна, М. Панькевич, [за заг. ред. О. Кравченко]. Видавництво «Компанія “Манускрипт”». Львів, 2019. 64 с.

2. *Rigamontiab, L., Sterpib, I., Grossoab, M.* (2016). Integrated municipal waste management systems: An indicatorto assess their environmental and economic sustainability.Ecological Indicators, 60, 1-7.

3. What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management 2012. URL: https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/17388

4*. Маслак О. І., Гришко Н.Є., Глазунова О.О., Гришко Б.В.* (2020). Промислові інновації: механізм управління з урахуванням стадій їх життєвого циклу. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Економічні науки. Харків. № 5, 2020. С. 68-71.

5. Оцінка ефективності системи управління проєктами водокористування в контексті реалізації стратегіі сталого розвитку / Н. Є. Гришко [та ін.] // Вісник Національного технічного університету "ХПІ" Харків : 2022. – № 1. – С. 20-26.

6. *Мельник Л.Г.* Формирование основных направлений развития «зеленой» экономики в Украине. URL: http://sustainabledevelopment.ru/index.php?cnt=216

УДК 330

ІНТЕГРАЦІЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ У ФІНАНСОВУ ПРАКТИКУ

***Т.А. Лаврик*[1]**, *С.О. Степуріна*[2]

[1] *магістрант кафедри підприємництва, торгівлі та логістики, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *доцент кафедри підприємництва, торгівлі та логістики, канд. ек. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

tanya.lawrick@gmail.com

Наука чітко вказує на потрійну планетарну кризу: зміна клімату, втрата природи і біорізноманіття, а також забруднення і відходи. Ця криза становить безпосередню і зростаючу загрозу людському здоров'ю, процвітанню і справедливості. Криза також загрожує бізнесу і фінансовим установам.

Правда полягає в тому, що ми знаємо про це вже давно. І все ж дії та інвестиції у подолання потрійної кризи є вкрай недостатніми. Економіки та бізнес все ще значною мірою підтримують практики, які поглинають ресурси планети заради короткозорих показників прибутковості. Згідно з доповіддю ЮНЕП "Стан фінансування природи", глобальні інвестиції, які погіршують стан природи, перевищують зусилля з охорони природи на 600 – 852 мільярди доларів США щорічно.

Інвестиції, орієнтовані на сталий розвиток, повинні бути потроєні до 2030 року, щоб досягти цілей щодо клімату, біорізноманіття та земельної нейтральності. Державний сектор не може профінансувати це самостійно. Нам потрібно узгодити приватне фінансування із зусиллями щодо захисту та відновлення природних активів, які лежать в основі добробуту людей.

Близько 300 банків, що представляють майже половину світового банківського сектору, впроваджують Принципи відповідального банкінгу. Понад 100 страховиків, перестраховиків та брокерів, які представляють близько третини світового обсягу страхових премій, прийняли Принципи сталого страхування. У рамках скликаних ООН альянсів за нульовий рівень забруднення понад 200 банків, страховиків та власників активів взяли на себе зобов'язання привести свої портфелі у відповідність до цілей нульового рівня забруднення

На конференції з питань клімату в Шарм-ель-Шейху та з питань біорізноманіття в Монреалі сектор має шанс подати сигнал політикам, що він потребує правильних сигналів для узгодження фінансових потоків з цілями у сфері клімату та біорізноманіття. Міжнародна юридично зобов'язуюча угода щодо забруднення пластиком, яка зараз обговорюється, також надає можливість фінансовим установам підтримати перехід до циркулярної економіки пластику, яка захистить планету, створить робочі місця та збереже цінність пластику, а не викидатиме його на смітник.

Важливо, щоб фінансовий сектор і політики почали розглядати інші кризи як можливості. Ми втратили шанс інвестувати у низьковуглецеве відновлення після пандемії COVID-19.

Список літератури:

1. Green economy [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://unece.org/green-economy-3

2. Integrating sustainability into financial practice [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://www.unep.org/news-and-stories/speech/integrating-sustainability-financial-practice

УДК 347.7

ІНФРАСТРУКТУРНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

М.Д. Зіборов [1], В.М. Данильченко, *М.В. Маслак [2]*

[1] магістр кафедри економіки бізнесу і МЕВ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
[2.] доцент кафедри економіки бізнесу і МЕВ, к.е.н., НТУ «ХПІ», Харків, Україна
Mariya.Maslak@khpi.edu.ua

Зарубіжні дослідники вважають інтелектуальну власність життєво важливою особливо для молодих компаній-новаторів, котрі часто спеціалізуються на виробництві знань, і для цих компаній більшість їхніх важливих активів є активами знань. Ці фірми повинні використовувати ОІВ, щоб підтвердити свою технологічну могутність на ринку технологій. Аналогічно, ІВ важлива під час пошуку та переговорів з партнерами з інновацій та комерціалізації. Крім того, це може покращити їхній доступ до дуже необхідного фінансування. Але, незважаючи на доказ важливості ІВ для фірм-новаторів у привласненні прибутку від ОІВ та важливості розвитку таких фірм для інноваційного зростання країни, на диво мало аналізу та практичних розробок щодо стратегій оцінки патентів та портфелів патентів в Україні [1-2].

Обумовленість появи економічної категорії «інноваційна інфраструктура» пояснюється появою якісних змінам у національній та світовій економічній системі, характері ринкових відносин й становленні принципів та визначенні факторів економічного розвитку господарських комплексів й держави [3-4].

Сутність поняття «інфраструктурне забезпечення» включає в себе цільовий орієнтир на реалізацію певного процесу і його подальший розвиток. Інфраструктурне забезпечення являється однією з найважливіших складових сучасного ринкового господарства, а його злагоджена діяльність визначає ефективність функціонування усіх складових інноваційного розвитку аграрного сектору та їх взаємодії загалом. Процес формування інфраструктурної складової є наближеним до формування моделі ринкової економіки, при цьому питання дослідження та вибору концептуального підходу до визначення змістового наповнення інфраструктурного забезпечення набуває особливої актуальності. Вивчення стратегій та способів використання результатів інтелектуальної діяльності підприємства є особливо важливим при зосередженості на довгостроковій перспективі. [5-6].

Список літератури:

1*. Veugelers R.* Which IP strategies do young highly innovative firms choose? / *Veugelers R., Schneider C.* // Small business economics. – 2017. – Vol. 50. – № 1. – P. 113–129*.*

2*. Poltorak A. I.* Essentials of licensing intellectual property. / *Poltorak A.I., Lerner P.J.* // Wiley & Sons, Incorporated, John. – 2004. – 236 p.

3*. Grishko N.* The optimization of the management mechanism of the intellectual capital of Ukraine / *N. Grishko, O. Maslak K. Vorobiova, O. Hlazunova* // Marketing and Management of Innovations. – 2018. – № 1. – P. 169-183.

4. *Яковенко Я.Ю.* Креативна та економічна природа інтелектуальної власності в епоху високотехнологічного контенту. / *Я.Ю. Яковенко, О.І. Маслак, М.В. Маслак* // Зб. наук. пр. за мат. IV Міжн. наук.-практ. інтернет-конф.. – 2022. – С. 232-235.

5. *Hlazunova, O.* Intellectual capital as a factor of economic development of Ukraine / *O. Hlazunova, O. Maslak, N. Grishko, M. Maslak* // Journal of Turiba University «Acta Prosperitatis», Turiba (Latvia). – 2016. –№7. – P. 104–118.

6. *Добіжа Н. В.* Логістичне управління розвитком інфраструктури ринку техніки. / *Добіжа Н.В., Хвічія-Дуве Г.Р.* // Сучасний стан та перспективи розвитку економіки, фінансів обліку, менеджменту та права: зб. тез доп. міжнар. наук.-практ. конф., Полтава. – 2019. – С. 10– 11.

УДК 330.13

КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ПРОДУКТУ НА СУЧАСНОМУ РИНКУ

***Є.І. Сушко*[1]*,** М.В. Літвиненко*[2]

[1] *магістрант кафедри маркетингу, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри маркетингу, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
Mariia.Litvynenko@khpi.edu.ua

Ідея конкурентоспроможності, як правило, пов'язана з тим, наскільки один продукт перевершує інший за певних умов експлуатації або використання клієнтом. Цей показник органічно поєднує в собі технологічність продукту, якість виготовлення та ефективність експлуатації. Порівняння моделей одного класу або типу вимагає цього. Цей показник можна використовувати для порівняльної оцінки предметів, які належать до різних класів, але мають однакове функціональне призначення [1].

Конкурентоспроможність продукту – це здатність споживача вибрати продукт серед порівнянних товарів, які пропонують на ринку інші підприємства. Потенціал продажу товару на певному ринку за певний проміжок часу визначається конкурентоспроможністю. Конкурентоспроможними можуть вважатися однорідні товари, технічні характеристики та економічні показники яких збігаються з аналогічними раніше продаваними продуктами. Термін «конкурентоспроможність» втрачає своє економічне значення і перетворюється на суто умовне поняття, якщо остання вимога не виконується. Усі компоненти економічної системи мають бути конкурентоспроможними, але для багатьох із них це проявляється лише під час конфліктів, коли ринок перерозподіляється.

Найчастіше конкурентоспроможність оцінюється за допомогою комплексного методу. Розрахунки проводяться за технічними (1), економічними (2) та нормативними (3) параметрами [2]:

$$I_{тп} = \sum_{i=1}^{n} q_i \cdot a_i \quad , \qquad (1)$$

де Ітп – груповий показник конкурентоспроможності за технічними параметрами;

q_i – одиничний показник конкурентоспроможності по і-му технічному параметру;

a_i – вагомість і-го параметра в загальному наборі з n-технічних параметрів, що характеризують потребу. Його визначають за допомогою експертної оцінки, заснованій на дослідженнях та опитуваннях;

n – число параметрів, що беруть участь в оцінці.

Чим вищий рівень Ітп, тим конкурентопроможнішим є товар на ринку.

$$I_{эп} = \frac{З}{З_о} \quad , \qquad (2)$$

де Іеп – груповий показник за економічними параметрами;

З, Зо – повні витрати споживача на придбання і споживання продукції;

$$I_{нп} = \prod_{i=1}^{n} q_{нi} \quad , \qquad (3)$$

де Інп – груповий показник конкурентоспроможності за нормативними параметрами;

qні – одиничний показник конкурентоспроможності по і-му нормативному параметрі, розраховується за формулою:

$$q_i = \frac{P_i}{P_{io}} \cdot 100\% \quad (i = 1, 2, 3,...,n), \qquad (4)$$

де qi – одиничний параметричний показник конкурентоспроможності по і-му параметру;

Pi – величина і-го параметра для аналізованої продукції;

Pio – величина і-го параметра, за якого потреба задовольняється повністю;

n – кількість параметрів.

Якщо хоча б один з показників дорівнює 0, то продукція не відповідає необхідним нормам і є неконкурентоспроможною.

За допомогою вищезазначених параметрів визначається інтегральний показник конкурентоспроможності за наступною формулою:

$$К = I_{нп} \cdot \frac{I_{тп}}{I_{эп}} \qquad (5)$$

де К – інтегральний показник конкурентоспроможності аналізованої продукції по відношенню до виробу-зразку;

І якщо коефіцієнт більше 1, то товар перевершує конкурентів за рівнем конкурентоспроможності.

Комплексний метод оцінки конкурентоспроможності допомагає підприємству оцінити свої сильні і слабкі сторони та знайти нові способи покращення товарів. Знання рівня конкурентоспроможності є невідмінною частиною ефективної роботи підприємства і застосовування отриманих даних в практичній діяльності дозволить підвищити ефективність діяльності підприємства.

Проте основними, хоча й не єдиними, факторами, що впливають на конкурентоспроможність продукту на ринку в сучасності, є його ціна та якість. Інші аспекти конкурентоспроможності стають все більш і більш важливими, включаючи зниження витрат на споживання продукції, створення предметів з високим ступенем наукової складності, скорочення термінів доставки продукції та стандартів післяпродажного обслуговування.

Список літератури:

1. *Літвиненко М.В.* Створення сильних конкурентний позицій підприємства завдяки стратегічній сили маркетингу/ *М.В. Літвиненко, Т.А. Зубкова //* Матеріали міжнародної науково-практичної Internet-конференції «Менеджмент та маркетинг у складі сучасної економіки, науки, освіти, практики», 26 – 27 березня 2016 року. – Харків: Вид-во НФаУ. – 2016. – С.508 – 515.

2. *Ганаба М.Д.* Якість як основний критерій виробництва конкурентоспроможної продукції/ *М.Д. Ганаба*// Економіка АПК. –2016. – №9. – С. 108 – 113.

3. Маркетинг промислового підприємства : навч. посібник / А. І. Яковлєв [та ін.] ; ред.: А.І. Яковлєв, М. І. Ларка ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – Київ : Кондор. –2019. – 504 с.

4. *Зайцев Д.С.* Комерційна діяльність як конкурентна перевага підприємства на ринку/*Д.С. Зайцев, М.В. Літвиненко*// Тези XI Міжвузівської науково-практичної конференції Національної академії Національної гвардії України 25 листопада 2021 року м. Харків. –2021. – С. 96-98.

УДК 65.011.56

МОЖЛИВОСТІ ТА ПЕРЕВАГИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ РОЗРАХУНКІВ НА ПІДПРИЄМСТВІ

В.Д. Пономарьов[1], *Т.О. Кобєлєва*[2]

[1] *аспірант кафедри економіки бізнесу і міжнародних економічних відносин, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *професор кафедри економіки бізнесу і міжнародних економічних відносин, доктор екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

Vladyslav.Ponomarov@emmb.khpi.edu.ua

Розвиток діяльності підприємства неможливий без розрахунку та аналізу техніко-економічних показників (ТЕП). Цей процес пов'язаний з великою кількістю розрахунків та обробкою великої кількості інформації. Тому, для усунення ризику допущення помилок при розрахунках, витратах часу на них та зниження витрат важливо застосовувати автоматизоване програмне забезпечення. Мета доповіді полягає у донесенні важливості використання програмного забезпечення (ПЗ) для розрахунку техніко-економічних показників на підприємстві та показати результат використання такого ПЗ як одного з способів зниження адміністративних витрат.

Підприємства, які використовують автоматизовані системи для розрахунку ТЕП мають перевагу над іншими підприємствами за рахунок оптимізації витрат часу адміністративного персоналу на проведення таких розрахунків і, відповідно, за рахунок зниження адміністративних витрат. В будь-якому випадку, автоматизація є вигідною для підприємства, але потрібно врахувати декілька факторів. Головним фактором при впровадження такого програмного забезпечення є оцінка витрат на його впровадження та розрахунок часу, за який ці витрати окупляться.

Сьогодні існують альтернативи програмного забезпечення для ведення діяльності підприємства, які включають в себе можливості розрахунку всіх необхідних показників для аналізу, планування та розвитку. Кожна організація обирає той варіант, який найбільше задовольнить потреби згідно її виду діяльності. Причини, які спонукають підприємства вводити інформаційні системи, обумовлені прагненням збільшити продуктивність робіт та усунути їх повторне виконання, а також плануванням за рахунок прийняття раціональних та оптимальних рішень підвищити ефективність управління підприємством.

Наразі, в Україні існує багато програмних продуктів, які можуть задовольнити потреби підприємств всіх галузей. Найбільш відомі з них: 1С, ZOHO, QuickBooks, Finmap, Navkolo та ін. Для інтегрування одної з систем на підприємство зазвичай необхідно придбати підписку. Зазначені сервіси постійно оновлюють і забезпечують максимально раціональну роботу, пропонують комплекс з універсальних та спеціалізованих програмних продуктів, що дозволяє підприємству завжди користуватись найактуальнішим функціоналом програмного забезпечення. Але, слід зауважити, що не всі підприємства можуть дозволити собі придбання такого ПЗ, особливо на ранніх етапах діяльності. Тому, для таких підприємств є альтернативні інструменти – Google Sheets або MS Excel – це програми електронних таблиць. В таблицях є всі інструменти, необхідні для розрахунку техніко-економічних показників, аналізу і візуалізації даних.

За допомогою вище наведених продуктів можна автоматизувати такі процеси на підприємстві: розрахунок техніко-економічних показників;формування управлінської звітності для керівного персоналу; виплата та облік заробітної плати; аліз фінансових

показників діяльності підприємства; ведення кадрової інформації; розрахунок та сплата податків; документообіг та ін.

Розглянемо докладніше процес розрахунку ТЕП.

На *початковому етапі* здійснюється збір даних, який включає збір показників роботи обладнання з цехів (переважно паперові відомості), збір даних з автоматизованих первинних джерел, обробку даних діаграмних стрічок. Даний етап займає велику кількість часу та супроводжується наступними основними проблемами:

– дані паперових відомостей необхідно додатково обробляти та консолідувати;

– автоматизовані первинні джерела містять у собі різний набір параметрів з різною деталізацією, виникає необхідність додаткової обробки та консолідації даних;

– обробка діаграмних стрічок супроводжується похибкою зчитування інформації та додатковою обробкою даних (застосування коефіцієнтів) та їх консолідацією;

- необхідне додаткове з'ясування інформації про роботу обладнання (зміна режиму, зупинки, пуски).

На *наступному етапі* зібрані дані обробляються і наводяться у необхідний вид (угруповання, застосування коефіцієнтів). При неавтоматизованій обробці даних проявляється людський чинник, і може виникнути втрата достовірності даних.

Далі здійснюється сам *розрахунок основних фактичних та нормативних ТЕП*. Для розрахунку нормативних ТЕП використовується нормативно-технічна документація, яка має місце на підприємстві. Неавтоматизоване зняття значень параметрів із номограм нормативно-технічної документації призводить до похибки розрахунку.

На *наступних етапах* проводиться аналіз ТЕП та на підставі його готуються звітні форми. Аналіз здійснюється за двома напрямками: зіставлення фактичних та нормативних даних та вивчення поведінки параметрів у динаміці з різною дискретністю (години, дні, місяці, роки). Окрім основного завдання – розрахунку ТЕП – група автоматизованого обліку виконує прогнозування ТЕП на підставі даних попередніх років та нормативних алгоритмів.

Отже, можна виділити основні переваги застосування автоматизації розрахунків: усунення ризику допущення помилки при розрахунках (людський фактор); зниження адміністративних витрат; зниження витрат часу на рутинну роботу; вивільнення часу робітників на більш цікаву роботу; більш структурована та чітка подача розрахованих показників для керівного персоналу. Таким чином, автоматизація техніко-економічних розрахунків є невід'ємною частиною на сучасному етапі розвитку підприємств. Це обумовлено підвищенням продуктивності адміністративного персоналу, зменшенням витрат часу на отримання необхідної інформації, наданням більш точної та достовірної інформації. Внаслідок запровадження програмного забезпечення підприємство підвищує ефективність своєї діяльності, економить кошти і час і забезпечує більш ефективне прийняття управлінських рішень.

Список *літератури:*

1. *Полтавець М.М., Савеленко Г.В., Онищук М.С,.* Автоматизація планово-економічних розрахунків. Навчальний посібник. Кіровоград: Лисенко В.Ф., 2015. 144 с.

2. *Шипунова. О.В.,* Автоматизація управління підприємством: основні принципи, функції та підходи // Проблеми і перспективи розвитку банківської системи України : зб. наук, праць / ДВНЗ «УАБС НБУ». - Суми. 2010. Т.30. С. 303 - 315.

3. *Скопенко Н.С., Федулова І.В.,* Комп'ютеризація економічних розрахунків: Конспект лекцій з дисципліни для студентів напряму підготовки 6.030601 «Менеджмент», спеціальності «Менеджмент організацій», ден. та заоч. форм навч. К.: НУХТ, 2010. 57 с.

4*. Наумов М. С.*, Напрями впливу інтелектуалізації економіки на розвиток ринкових відносин в Україні. Трансформаційні процеси в суспільстві в умовах інформаційної економіки : монографія / *В. П. Решетило, М. С. Наумов, Ю. В. Федотова* ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М.Бекетова. Харків, 2014. С. 213–241.

УДК 504:628

НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПОВОДЖЕННЯМ З ТПВ В УКРАЇНІ НА ЗАСАДАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

***В.В. Зуєв**, Я.Ю .Яковенко*[2]

[1] *здобувач кафедри економіки, КрНУ імені Михайла Остроградського, Кременчук, Україна*

[2] *ст.викладач кафедри економіки, PhD з економіки, КрНУ імені Михайла Остроградського, Кременчук, Україна*

yaroslavayakovenko@gmail.com

Сталий розвиток галузі поводження з ТПВ означає її трансформацію з огляду на використання економічних та соціальних важелів при реалізації програм ресурсозбереження та еколого безпечного розвитку регіонів. Наслідками реформування сектора поводження з ТПВ на основі триєдиного підходу можуть стати одразу економічний, соціальний та екологічний ефекти.

Аналіз останніх досліджень та публікацій свідчить про значну увагу до проблеми поводження із твердими побутовими відходами не лише із боку українських та закордонних науковців, але й з боку державних службовців та практиків на державному та міжнародному рівнях. Так, більшість науковців наголошують на важливості раціоналізації управлінських рішень у даній сфері, зокрема: С.С. Гринкевич, О.І. Іляш, О.М. Петрос [1] через підвищення уваги на вищій управлінській ланці до соціально-економічного розвитку міст в умовах децентралізації; О. Кравченко, А. Войціховська [2] через врахування досвіду кращих європейських практик управління відходами, О.І. Маслак [3-4] при формуванні стратегічних векторів сталого розвитку України в контексті євроінтеграційної політики та у рамках безпекоорієнтованого розвитку промисловості.

Законодавчі рамки в країнах ЄС встановлюють інші цільові Директиви (наприклад, такі, що стосуються поводження з упаковкою, батареями, приладами тощо). Нещодавно до цих документів додалася Директива «Про зниження впливу на навколишнє середовище предметів із пластмаси», яка передбачає з 2021 року відмову від використання десятка видів одноразового пластику (на який припадає більше половини морського сміття) [2].

Крім того, процеси утворення, обліку, переробки та утилізації відходів регулюються в ЄС цілою низкою документів (програми дій (англ. *Action Programmes*) або нормативами) [6]. Директиви ЄС також встановлюють цільові показники щодо поводження з відходами. У таблиці 1 наведено порівняльну характеристику застосовності показників поводження з відходами в Україні, які є загальноприйнятими у ОЕСР та ЄС.

Отже, економічний ефект від інноваційного сценарію реформування галузі поводження з ТПВ: зростання ВВП в абсолютних показниках та з розрахунку на душу населення внаслідок розвитку екологічних послуг у галузі поводження з ТПВ; розширення можливостей поповнення бюджетів від податків переробних підприємств; впровадження ресурсоощадних технологій; раціональне використання земель полігонів; вироблення електроенергії та тепла через використання альтернативних джерел енергії; ефективність збирання відходів (використання машин, праці робітників, коштів) забезпечує благоустрій праці в секторі (безпека, санітарія, навантаження працівників).

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика застосованості показників поводження з відходами [2, 5]

Індикатори, запропоновані ОЕСР та ЄС	Застосованість в Україні (+; -; +/-)	Наявність аналогічного показника в Україні (якщо є)
Частка відновлювальної енергетики, виробленої з відходів), % до загального обсягу спожитої енергії	+	-
Частка відновлювальної електричної енергії, виробленої з відходів, % до загального обсягу виробленої електричної енергії	+	-
Індекс утворення муніципальних відходів	+/-	Індекс утворення відходів, отриманих від домогосподарств та економічної діяльності підприємств
Інтенсивність утворення відходів на одиницю ВВП	+	-
Обсяг утворених відходів на 1 особу населення, т / чол	+	-

Соціальний ефект від реалізації інноваційного сценарію: створення нових робочих місць і зменшення рівня безробіття; очищення міських та сільських територій; зменшення негативного впливу на стан здоров'я населення; формування екологічної культури; збільшення робочих місць у галузі поводження з ТПВ.

Екологічний ефект від реалізації інноваційного сценарію: ефективне функціонування сортування та переробки ТВП, що безпосередньо впливає на стан навколишнього середовища поблизу житлових районів; збільшення регенерації матеріалів від переробки; зменшення забруднення від звалищ та сміттєспалювальних заводів; зменшує навантаження на сміттєзвалища та полігони; заохочення виробників до розробки більш ефективних та стабільних моделей та екологічно чистих життєвих циклів продукції.

Список літератури:

1. *Гринкевич С.С., Іляш О.І., Петрос О.М.* Соціально-економічний розвиток міст в умовах децентралізації: колективна монографія. Київ: КУБГ, 2020. С. 131-142.

2. Кращі європейські практики управління відходами (посібник) / А. Войціховська, О. Кравченко, О. Мелень-Забрамна, М. Панькевич, [за заг. ред. О. Кравченко]. Видавництво «Компанія "Манускрипт"». Львів, 2019. 64 с.

3. *Маслак О.І.* Диверсифікація інноваційного розвитку промисловості в контексті перспективної інвестиційної політики / О.І. Маслак // Інвестиції: практика та досвід. Науково-практичний журнал. - 2010. -№4 (лютий). - С. 13-16.

4. *Маслак О.І., Гришко Н.Є., Дідур С.В.* Еколого-економічне обґрунтування інвестиційно-інноваційних проектів машинобудівних підприємств. Сталий розвиток стратегічні вектори, інноваційно-орієнтовані системи забезпечення в контексті євро інтеграційної політики України: колективна монографія/ за ред. д.е.н., проф. О.І. Маслак: Видавництво ПП Щербатих О.В.- Кременчук, 2015.– С. 134-161.

5. *Мельник Л.Г.* Формирование основных направлений развития «зеленой» экономики в Украине / Л.Г. Мельник, И.Н. Сотник, И.М. Бурлакова. – URL: http://sustainabledevelopment.ru/index.php?cnt=216.

6. *Пікінер, В. В.* Поняття "відходи": правовий, економічний та обліковий підходи. Проблеми теорії та методології бухгалтерського обліку, контролю і аналізу, (3(24), 418–423.

УДК 338.2(477):339.1:658.7

НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ПІДПРИЄМСТВА

***Б.А. Сазонтов*[1]**, *О.А. Сергієнко*[2]

[1] *магістрант кафедри підприємництва, торгівлі і логістики, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *професор кафедри підприємництва, торгівлі і логістики, доктор екон. наук, НТУ ХПІ», Харків, Україна*

bohdan.sazontov@emmb.khpi.edu.ua

Ефективність функціонування діяльності підприємств залежить, в більшості, від розвинутої логістичної інфраструктури. Інфраструктура будь-якого підприємства, не зважаючи на специфіку його діяльності, розглядається як цінний актив, від правильного та оптимального управління яким залежить діяльність підприємства в цілому та досягнення стратегічних цілей, що стоять перед ним. Збільшення прибутку та зменшення витрат – це глобальна ціль і основна задача, яку ставлять перед собою практично усі підприємства. Тому ефективне управління логістичною інфраструктурою – це важливе джерело економії засобів та виключення додаткових непотрібних витрат. Актуальність теми роботи зумовлена тим, що ринкова стратегія розвитку передбачає збалансований розвиток всіх галузей народного господарства – галузей матеріального виробництва, інфраструктури. У сучасних умовах функціонування ринкової економіки особливої актуальності набуває питання формування логістичної інфраструктури підприємства. Недостатня забезпеченість промислових підприємств об'єктами логістичної інфраструктури та нерівномірність їх розташування, низький рівень логістичних послуг підприємств призводить до нерівномірного логістичного навантаження та неефективного руху усіх потоків у логістичних ланцюгах від постачальника до споживача [2].

Механізм управління логістичною інфраструктурою підприємств, на сьогоднішній день, є найменш дослідженою проблемою в галузі логістики, оскільки взагалі питання логістичної інфраструктури практично не розглядалося у спеціальній літературі. Здебільшого розглядалися питання інфраструктури ринку, соціальної та виробничої інфраструктури галузей економіки, проте, низка проблем, пов'язаних із формуванням логістичної інфраструктури промислового підприємства, залишаються невирішеними, що зумовлює необхідність подальших поглиблених досліджень. Для удосконалення логістичної інфраструктури підприємства необхідно узгодження та вирішення наступних задач: узагальнити поняття та місце логістичної інфраструктурі в системі ринкової інфраструктури; обгрунтувати складові логістичної інфраструктури підприємства; визначити світові тенденції розвитку логістичної інфраструктури промислових підприємств; узагальнити загальну характеристику діяльності підприємства відносно його рівня розвитку логістики; проаналізувати фінансовий та техніко-економічний аналіз діяльності підприємства з урахуванням логістичної складової; поглиблена оцінка та аналіз стану логістичної інфраструктури; запропонувати комплекс заходів з удосконалення логістичної інфраструктури; використати економіко-математичне моделювання для удосконалення логістичної інфраструктури адаптовно до особливостей розвитку кожного пілдприємства; імплементація управлінських рішень з удосконалення логістичної інфраструктури; оцінка економічної ефективності та розробка корегувальних заходів логістичної інфраструктури.

В роботі пропонується реалізація моделі стандарту IDEF0 в напрямі удосконалення логістичної інфраструктури підприємства (рис. 1). На контекстній діаграмі блоки визначають: вхідну інформацію, необхідну для формування удосконалення логістичної інфраструктури – «зовнішня вхідна інформація» та «внутрішня вхідна інформація»; форму вихідного документу – «удосконалена логістична інфраструктура»; управління – «методи удосконалення»; механізм – особа, яка розробляє основні напрямки удосконалення логістичної інфраструктури – «персонал підприємства» [1].

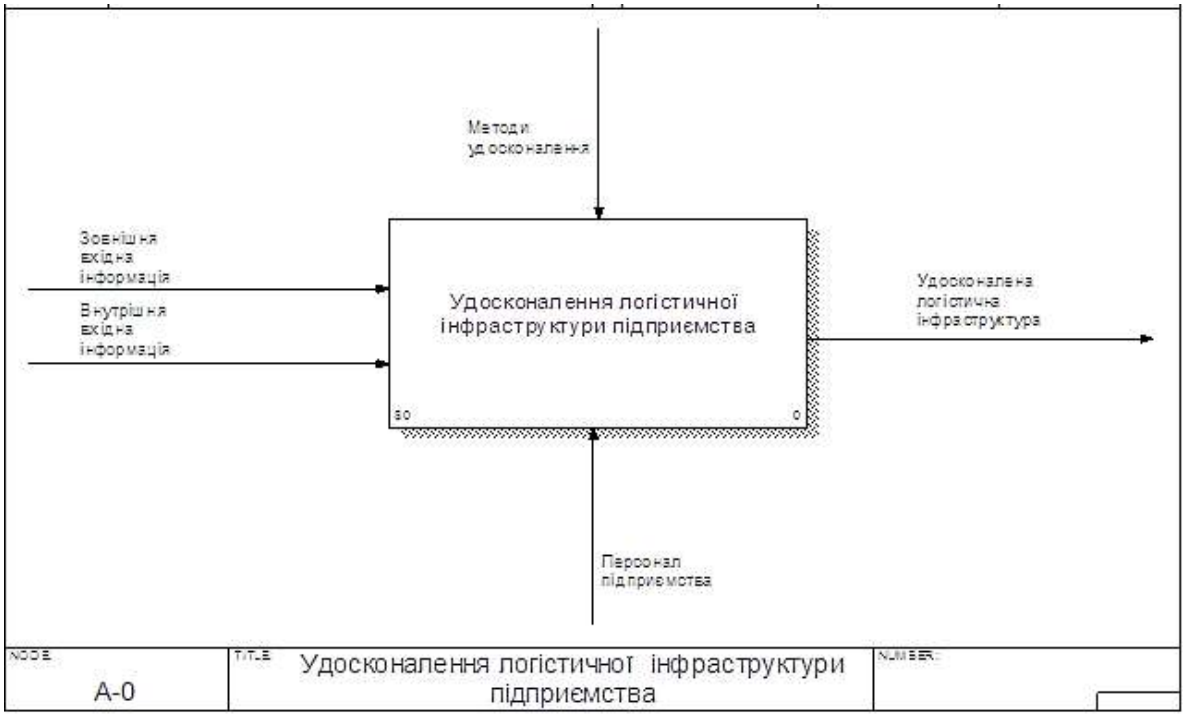


Рис. 1 – Контекстна діаграма моделі у стандарті IDEF0 «Удосконалення логістичної інфраструктури підприємства»

Вивчення європейського досвіду доводить зростання ролі аутсорсингу у сучасній логістиці, а відповідно можна очікувати подібну тенденцію у найближчому майбутньому в Україні. Україні доцільно врахувати, що створення національної логістичної системи та її ефективна інтеграція в міжнародну логістичну систему стане могутнім чинником розвитку національного виробництва як за рахунок внутрішніх джерел так і іноземних інвестицій, підвищить міжнародну конкурентоспроможність окремих виробників та економіки в цілому, дозволить зайняти більш вигідне місце в міжнародному розподілі праці.

Список літератури:

1. *Григорак М. Ю.* Інтелектуалізація ринку логістичних послуг: концепції, методологія, компетентність : монографія. Київ : Сік Груп Україна, 2017. 516 с.

2. *Хаустова В. Є., Бойко О. В., Трушкіна Н. В.* Вектори підвищення інноваційної та інвестиційної привабливості транспортно-логістичної інфраструктури національної економіки України ПРОБЛЕМИ ЕКОНОМІКИ №3-2022 - (с. 84 - 97).

УДК 336

ОПТИМІЗАЦІЯ ФІНАНСОВИХ ПОТОКІВ ПІДПРИЄМСТВА

***В.П. Бабенко*[1]*, Т.Ю. Назарова*[2]**

[1] аспірант кафедри обліку та фінансів, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
[2] доцент кафедри обліку та фінансів, канд. екон . наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
Vladyslav.Babenko@emmb.khpi.edu.ua

Підприємство в процесі своєї діяльності знаходиться у процесі постійного розвитку, вдосконалення, конкурентної боротьби. Будучи складною системою, яка містить багато різнопланових елементів, пов'язаних між собою, які знаходяться у взаємодії, реагує на сигнали зовнішнього середовища у відповідний спосіб, передбачений наявною системою управління на підприємстві , корпоративною культурою, стандартами, нормативами, законодавчими та іншими обмеженнями.

Для своєчасного та адекватного реагування на сигнали зовнішнього і внутрішнього середовища, збереження сталості розвитку, забезпечення фінансової надійності необхідна така композиція елементів управління, яка буде наближати підприємство до поставлених цілей. Одними з найбільш показових фінансових індикаторів діяльності підприємства є показники руху фінансових потоків: обсяги, швидкість, регулярність, напрями, джерела формування.

Фінансовий потік - це будь-яке переміщення фінансових ресурсів, необхідне для забезпечення ефективного руху усіх інших потоків виробничо-господарської системи підприємства.

До характеристик фінансового потоку можна віднести: обсяг потоку (вказується в документарному, електронному або будь-якому іншому супроводі в грошових одиницях); вартість потоку (визначається витратами на його реалізацію); час і напрям потоку (стосовно організовуючого їх підприємства).

Оптимізація фінансових потоків здійснюється шляхом вибору найкращих форм їхньої організації на підприємстві з обліком зовнішніх і внутрішніх факторів з метою досягнення їхньої збалансованості, синхронізації і зростання чистого фінансового потоку.

У першу чергу необхідно домогтися збалансованості обсягів додатного і від’ємного потоків коштів, оскільки і дефіцит, і надлишок грошових ресурсів негативно впливають на результати господарської діяльності.

При дефіцитному фінансовому потоці знижуються ліквідність і рівень платоспроможності підприємства, що призводить до зростання простроченої заборгованості підприємства за кредитами банку, постачальникам, персоналу з оплати праці.

При надлишковому фінансовому потоці втрачається реальна вартість тимчасово вільних коштів унаслідок інфляції, уповільнюється оборотність капіталу через простій коштів, втрачається частина потенційного доходу у зв'язку з втраченою вигодою від прибуткового розміщення коштів в операційному чи інвестиційному процесі.

Для досягнення збалансованості дефіцитного фінансового потоку в короткостроковому періоді розробляють заходи для прискорення залучення коштів і уповільнення їх виплат.

Заходи з прискорення залучення коштів:

– забезпечення часткової або повної передоплати за продукцію, що має великий попит на ринку;

– скорочення строків надання товарного кредиту покупцям;

– збільшення розміру цінових знижок для реалізації продукції за готівку;

– прискорення інкасації простроченої дебіторської заборгованості.

Заходи з уповільнення виплат коштів:

- збільшення за згодою з постачальниками строків надання підприємству товарного кредиту;

- використання флоту (періоду проходження виписаних платіжних документів до їх оплати) для уповільнення інкасації власних платіжних документів;

- придбання довгострокових активів на умовах лізингу;

- реструктуризація одержаних короткострокових кредитів шляхом переведення у довгострокові.

Оскільки ці заходи, підвищуючи рівень абсолютної платоспроможності підприємства в короткостроковому періоді, можуть створити проблеми дефіцитності фінансових потоків у майбутньому, то паралельно має бути розроблено заходи для збалансованості дефіцитного фінансового потоку в довгостроковому періоді.

Заходи зі збільшення додатного фінансового потоку: додаткова емісія акцій; залучення довгострокових кредитів; залучення стратегічних інвесторів; продаж частини довгострокових фінансових вкладень; продаж або здача в оренду основних не використовуваних засобів.

Заходи зі скорочення від'ємного фінансового потоку:

– зниження суми постійних витрат підприємства;

– скорочення обсягу реальних інвестицій; скорочення обсягу фінансових інвестицій;

– передача в муніципальну власність об'єктів соцкультпобуту.

Способи оптимізації надлишкового фінансового потоку пов'язані здебільшого з активізацією інвестиційної діяльності підприємства, спрямованої: на дострокове погашення довгострокових кредитів банку; на збільшення обсягу реальних інвестицій; на збільшення обсягу фінансових інвестицій.

Синхронізацію фінансових потоків має бути спрямовано на усунення сезонних і циклічних розходжень у формуванні як позитивних, так і негативних фінансових потоків, а також на оптимізацію середніх залишків готівки.

Заключним етапом оптимізації є забезпечення умов максимізації чистого фінансового потоку підприємства, зростання якого забезпечує підвищення рівня самофінансування підприємства, знижує залежність від зовнішніх джерел фінансування.

Збільшення суми чистого фінансового потоку можна забезпечити за рахунок таких заходів: зменшення суми постійних витрат підприємства; зниження рівня змінних витрат; проведення ефективної податкової політики; продаж невикористовуваних видів основних засобів, нематеріальних активі і запасів; посилення претензійної роботи з метою повного і вчасного стягнення штрафних санкцій та дебіторської заборгованості.

Отже, можна виділити, що головним завданням управління фінансовими потоками на підприємстві виступає підвищення інтенсивності та збалансованості обігу фінансових ресурсів, оптимізація їх кількісного та вартісного складу і отримання на цій основі максимально позитивних фінансовоекономічних результатів.

Список літератури

1. *Майборода О. В.* Управління фінансовими потоками підприємства: автореф. Дис.. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.04.01. «Фінанси, грошовий обіг і кредит» / О. В. Майборода. – Суми, 2006. – 22с.

2. *Черевко В. О.* Методологія формування та управління фінансовими потоками регіону: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.10.01 «Розміщення продуктивних сил і регіональна економіка» / В.О. Черевко. - К, 2006. - 22 с.

УДК 339.138

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ SMM ДЛЯ БІЗНЕСУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

В.О. Гордієнко[1], *С.О. Степуріна*[2]

[1] *магістрант кафедри підприємництва, торгівлі та логістики, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *доцент кафедри підприємництва, торгівлі та логістики, канд. екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

viktoriia.hordiienko@emmb.khpi.edu.ua

Попри повномасштабну війну, український бізнес продовжує працювати й підтримувати Україну на економічному фронті. Рекламні бюджети компаній значно впали, проте соціальні мережі залишаються важливим інструментом просування брендів та комунікації з клієнтами [1].

За часів кризи споживачі ще більш чутливо ставляться до сервісу та дотримання бізнесом своїх обіцянок. Вони покладають надію, що бренд не спробує їх обдурити, і надовго запам'ятає протилежне. Тому у воєнний час дуже важливо змінити план дій для ведення сторінок брендів та компаній в їх соціальних мережах.

Зміни необхідно внести в таких 3 важливих аспекта SMM: контент, таргетована реклама, а також активності.

Контент. Передусім варто не переставати вести акаунти вашого підприємства у соціальних мережах. Першочерговою задачею є оновлення ключової інформації: перепишіть за потреби опис сторінки (біо), адресу, ваші контакти або змініть аватарку чи закріплені історії. Якщо раніше ви вели профіль російською мовою – обов'язково продовжуйте свою діяльність тільки державною. Перевагою для споживача є висвітлення внеску бізнесу у боротьбу: волонтерство, відрахування на ЗСУ, благодійність.

Таргетована реклама. Для влучного промоутингу необхідно наново прописати портрет цільової аудиторії та, відповідно, внести корективи до інтересів очікуваного глядача під час запуску реклами. Максимально пильно стежте за налаштуваннями рекламної кампанії – не варто таргетуватися на ті зони, де відбуваються чи щойно відбувалися бойові дії, і ваш товар чи послуга ніяк не може стати в пригоді. Використовуйте в своїх креативах патріотичну символіку: як на рекламних банерах, так і в тексті. Головне – знайте міру: якщо важко вловити почуття міри чи емоції б'ють через край, краще втриматися від будь-яких згадок, а то і від рекламної кампанії взагалі [2].

Активності. Окрім таргетованої реклами можна використовувати різноманітні активності як метод просування бізнесу. Звичайно все залежить від масштабу та ніші бізнесу, однак рекомендуємо спробувати згадки бренду в акаунтах інфлюенсерів, створення масок патріотичного характеру або запуск текстових чи візуальних марафонів.

Список літератури:

1. Як і чи потрібно компаніям вести соціальні мережі під час війни: поради експертки [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://24tv.ua/business/yak-biznesu-vesti-sotsmerezhi-pid-chas-viyni-poradi_n2184655 – Назва з титул. екрану.

2. Український SMM-2022. Як вести соцмережі під час війни [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://marketer.ua/ua/ukrainian-smm-2022-how-to-run-social-networks-during-the-war/ – Назва з титул. екрану.

УДК 658.8

ОСОБЛИВОСТІ ІНТЕРНЕТ-МАРКЕТИНГУ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ ДЛЯ СВІТОВОГО РИНКУ

І.М. Дрепін[1], *М.В. Літвиненко*[2]

[1] *магістрант кафедри маркетингу, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри маркетингу, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
Mariia.Litvynenko@khpi.edu.ua

Успішна діяльність підприємства залежить від різних складових, однією з них, як добре відомо, є маркетинг [1]. Сучасний маркетинг розвивається у різних напрямках, серед яких інтернет-маркетинг, який є одним із найбільш затребуваних. Особливо важливим він є для просування на світові ринки. Через війну на території України багато українських бізнесів змушені шукати нові стратегії розвитку, зокрема це вихід на міжнародний ринок.

Інтернет-маркетинг містить багато підходів, що включають не тільки рекламу та спілкування з аудиторією, але й методики проведення маркетингових досліджень, зокрема вивчення попиту та споживчої аудиторії, освоєння алгоритмів формування та забезпечення високої ефективності рекламних кампаній, способів правильного позиціонування на ринку та інше [2]. Частіше інтернет-маркетинг для просування товарів використовує наступні підходи: контекстну рекламу, таргетовану рекламу, медійну рекламу, пошукову оптимізацію (SEO), просування в соціальних мережах (SMM), електронну пошту (email-маркетинг), контент-маркетинг. Зазвичай ці підходи вже добре освоєні фахівцями і не викликають труднощів при їх використанні. Але у випадку просування на світових ринках виникають деякі особливості, без врахування яких ефективність інтернет-маркетингу значно знижується. До цих особливостей відносяться: семантика мови, відмінності менталітету, особливості локального попиту і конкуренції. Для врахування наведених особливостей маркетолог повинен насамперед знайти існуючі ринки, вивчити аудиторію, визначити конкуренцію. Ще однією відмінністю є особливість роботи з маркетинговою воронкою. Зазвичай роботу з нею починають на верхніх рівнях, але для виходу на світові ринки доцільно насамперед працювати з нижніми рівнями. Наприклад, рекламні кампанії з оптимізацією на конверсії на сайті або в соціальних мережах дадуть більшу ефективність, ніж комплексний маркетинг по всій рекламній воронці. На іноземних ринках для малого чи середнього бізнесу починати працювати на нижніх рівнях воронки дешевше та результативніше.

Таким чином можна зробити висновки, що інтернет-маркетинг є високоефективним видом просування підприємства на світових ринках, але він потребує грамотного аналізу нового ринку та професійного використання найефективніших методів маркетингу.

Список літератури:

1. Creation of the image and brand of the enterprise on the basis of marketing as a philosophy of management./ *D. Raiko, V. Cherepanova*. // Baltija Publishing. Baltic Journal of Economic Studies. Vol. 5, No. 2. – 2019. – С. 205

2. *Літвиненко М.В., Алфімцева О.І., Потапенко С.В.*/ Особливості маркетингу в сучасному електронному бізнесі // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVIII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2020, Харків: НТУ «ХПІ» . – 2020. – С. 26

УДК 658.8:338.31

ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ МАРКЕТИНГОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

***Д.В Педченко.*[1]*,** *Д.В. Райко* [2]

[1] *аспірант кафедри маркетингу, НТУ «ХПІ», м. Харків, Україна*
[2] *завідувач кафедри маркетингу, докт. екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
dimafly458@i.ua

Забезпечення ефективності господарювання в конкурентних ринкових умовах прямо та безпосередньо залежить від стану сформованості стратегічних компетентностей підприємства щодо якісного задоволення явних та прихованих, колективних та індивідуальних потреб споживачів шляхом виготовлення відповідних економічних благ з найменшими ресурсними витратами. Необхідність інтенсифікації маркетингової діяльності, неухильне розширення сфери використання маркетингу в процесах економічного розвитку визначають неухильність зростання вагомості питань забезпечення економічної ефективності власне маркетингових заходів. Різні аспекти забезпечення економічної ефективності маркетингової діяльності (ЕЕМД) достатньо повно було висвітлено в роботах авторитетних вітчизняних та зарубіжних науковців, таких як О. Бочко [1], К. Василюк [3], В. Демінг [6], С. Кінгснорт [7], В. Кобєлєв [3], Є. Крикавський [2], А. Мавріна [5], І. Манько [4], В. Мартиненко [4], Н. Чухрай [5] та ін. Разом з тим, для реалізації потенціалу підвищення продуктивності використання маркетингового інструментарію забезпечення економічної ефективності діяльності підприємства необхідним є подальше поглиблення теоретичних досліджень й удосконалення методичних підходів щодо розв'язання даного наукового завдання.

Метою дослідження у роботі є узагальнення теоретичних положень та розробка рекомендацій щодо удосконалення методичних підходів до оцінки ЕЕМД підприємства.

Систематизація поглядів науковців щодо вивчення питань оцінювання ЕЕМД дозволило виявити такі основні підходи щодо розгляду даного завдання.

1. Ресурсно-витратний підхід, відповідно до положень якого маркетингова діяльність підприємства розглядається в контексті використання традиційної парадигми оцінки ефективності як співвідношення між одержаними результатами (ефектами від реалізації певних дій) та понесеними витратами (витраченими ресурсами). Перевагою такого підходу слід вважати чітко виражену цільову спрямованість на підвищення продуктивності використання ресурсної бази господарювання у сполученні із можливостями підтримки маркетингової орієнтації на задоволення ринкових вимог та споживчих потреб. З іншого боку, ключовою вадою даного концепту слід вважати майже повну неможливість точного виявлення сутнісних зв'язків та залежностей між параметрами маркетингової активності (зокрема, видатками на виконання маркетингових функцій та здійснення маркетингових заходів) та отриманими господарськими ефектами (результатами).

2. Диференційований підхід, в рамках якого традиційні положення ресурсно-витратного концепту пропонується використовувати стосовно окремих елементів маркетингової діяльності (для певних складових товарного асортименту, для окремих проектів і програм, для особливих заходів щодо просування та стимулювання збуту тощо). Позитивна властивість зазначеної диференціації полягає у можливості концентрації управлінської уваги на пошуку конкретних засобів підвищення продуктивності реалізації маркетингового інструментарію та на виявленні резервів збільшення результативності ресурсних витрат. Проте впровадження даного

локального підходу не дозволяє сформувати у повній мірі комплексну оцінку ЕЕМД та не відображає позитивний вплив синергії маркетингових заходів на результати господарювання у цілому.

3. Функціональний підхід, що (так само як диференційований концепт) також базується на визнанні доцільності певної локалізації оцінок ЕЕМД, але вже за функціональними аспектами (елементами комплексу маркетингу, окремими функціями або специфічними управлінськими роботами). В даному випадку дійсно виникає можливість щодо урахування комплексного характеру маркетингової діяльності при вирішенні завдань оцінки ефективності, проте визначення системних властивостей маркетингової діяльності при цьому залишається вкрай обмеженим.

4. Збалансований підхід, згідно до положень якого функціонал маркетингу розглядається як один з елементів системи забезпечення ефективності діяльності підприємства, стан якої знаходить відображення у формуванні відповідної збалансованої системи показників (дає системну оцінку результатів господарювання). Характеристики ЕЕМД в рамках даного підходу розглядаються у тісному зв'язку із іншими складовими забезпечення ефективності господарювання. Проте виявлення такого роду зв'язку на практиці досить часто ускладнюється через труднощі (аналогічно вадам, притаманним ресурсно-витратному підходу) щодо визначення значущих каузальних залежностей. Крім того, за даний підхід власне оцінювання ЕЕМД буде вимагати формування локальної збалансованої системи показників оцінки.

Інтеграція розглянутих підходів в рамках комплексного концепту визначення ЕЕМД має ґрунтуватися на зосередженні управлінської орієнтації менеджменту на вирішенні питань забезпечення якості задоволення споживачів та належного обслуговування інтересів інших впливових груп зацікавлених осіб (стейкхолдерів). Проте між різними групами стейкхолдерів можуть існувати суттєві відмінності у визначенні пріоритетів забезпечення ЕЕМД, відмінності в яких цілком спроможні створювати суттєві перешкоди при налагодженні продуктивної бізнесової взаємодії. Можливості гармонізації та узгодження інтересів стейкхолдерів, необхідні для подолання такого роду утруднень, пов'язуються із широким впровадженням інструментарію маркетингового управління підприємством.

Список літератури:

1. *Бочко, О. Ю.* Визначення рівня ефективності маркетингової діяльності на короткостроковий період / *О. Ю. Бочко* // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Логістика. – 2016. – № 846. – С. 21-24.

2. *Крикавський, Є. В.* Ефективність і результативність в управлінні ланцюгами поставок. Логістика проблеми і рішення. / Є. В. Крикавський // Міжнародний науково-практичний журнал. – 2017. – № 1. – С. 16-21.

3. *Кобєлєв, В. М.* Методичні підходи щодо оцінки ефективністі маркетингової діяльності підприємства / *В. М. Кобєлєв, К. О. Василюк* // Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут" (економічні науки) : зб. наук. пр. – Харків : НТУ "ХПІ", 2018. – № 19 (1295). – С. 98-103

4. *Мартиненко, В. П.* Методичні підходи до оцінювання управління маркетинговою діяльністю підприємства / *В. П. Мартиненко, І. В. Манько* // Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія : Економіка і управління. – 2018. – Т. 29(68), № 5. – С. 62-66.

5. *Чухрай, Н. І.* Прибутковий маркетинг: взаємоузгодження маркетингових і фінансових рішень : монографія / *Н. І. Чухрай, А. О. Мавріна. За наук. ред. Н. Чухрай*. // Львів: Вид-во Львівської політехніки. – 2012. – 205 с.

6. *Deming, W. E.* The Essential Deming: leadership principles from the father of quality. / W. E. Deming // NY, McGrow-Hill. – 2013. – 336 p.

7. *Kingsnorth, S.* Digital Marketing Strategy: An Integrated Approach to Online Marketing. / *S. Kingsnorth* // London: KoganPage. – 2016. – 339 p.

УДК 005.932: 339.944

ОЦІНЮВАННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ЛОГІСТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПІДПРИЄМСТВА

Хо Жань [1]

[1] *аспірант кафедри обліку і фінансів, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
huoran95@yahoo.com

Сучасні умови господарювання вимагають від підприємств підтримки належного рівня конкурентоспроможності, що потребує ініціалізації відповідних процедур щодо оцінювання такого рівня. Результати такого оцінювання обов'язково мають викликати відповідні рішення щодо покращення тих чи інших бізнес-процесів підприємства. При цьому необхідно враховувати наявність численної кількості факторів впливу на рівень конкурентоспроможності підприємства, склад та перелік яких формується залежно від обраної парадигми управління конкурентними перевагами. Водночас за будь-якого підходу щодо обґрунтування впливу таких факторів (поведінковий, функціональний, структурний тощо) або концепції створення конкурентних переваг (ринкова, ресурсна, інституціональна тощо) саме ефективність бізнес-процесів підприємства набуває вирішального значення в отриманні сталої конкурентної позиції на ринку. Підтримка ефективності таких процесів ґрунтується на характеристиках логістичного потенціалу, розвиток якого виступає одним з ключових факторів досягнення конкурентних переваг. Відповідно виникає об'єктивна потреба формування методичного підходу щодо оцінювання рівня конкурентоспроможності логістичного потенціалу.

Слід зазначити, що питання визначення змісту, структури та підходів щодо оцінювання рівня логістичного потенціалу підприємства отримали значного поширення сучасних економічних дослідженнях. Розробки таких авторів як Д. Бауерсок [2], Т. Паксой [3], В. Бланчард [1] та цілого ряду інших визначають перелік показників, які характеризують логістичну діяльність підприємства та визначають рівень її ефективності. Разом з тим, потребує певного розширення врахування в процесі оцінювання впливу логістичної діяльності саме на рівень конкурентоспроможності підприємства.

Метою дослідження постав розвиток методичного підходу до оцінювання рівня логістичного потенціалу підприємства через його здатність забезпечити підтримувати конкурентоспроможність, що отримується на виході наскрізних бізнес-процесів.

В основу досягнення мети статті покладено розуміння логістичного потенціалу як інтегральної характеристики здатності підприємства проваджувати та управляти його бізнес-процесами. Узагальнення наявних теоретичних розробок [1,2,3] дозволяє визначити групи показників оцінювання рівня конкурентоспроможність логістичного потенціалу (КЛП), які на додаток до відомих будуть розглядати КЛП як через характеристики ціннісної пропозиції підприємства, так і через організації її доставки до цільового ринку. В результаті отримуємо кортеж наступного вигляду:

$$КЛП = f(РЗ, ЕФ, ЦН, ЄМ, ЧС, ПЖ, УР, ЯК, КЛ) \qquad (1)$$

Характеристика складових даного кортежу, наведена нижче, пов'язує логістичний потенціал з існуючими концепціями отримання конкурентних переваг. Так, перша група показників, яку орієнтовано на ринкову концепцію отримання конкурентних переваг, пов'язується з результативність (*РЗ*) та ефективністю (*ЕФ*) потокових процесів. Результативність у даному випадку розглядається у повному її «класичному» розумінні як співвіднесення очікуваних та фактичних результатів від перебігу логістичних (потокових) процесів. Разом з тим, в контексті ринкової концепції

конкуренції може визначатися відношенням позитивних екземплярів реалізації (виходів) потокових процесів (таких, що відповідають вимогам підтримки заданого рівня конкурентоспроможності) до їх загальної кількості. Показники даної групи визначають відносну успішність та відповідність створеної цінності запитам ринку. Прямо корелює з групою результативності логістичних потоків, але вводить інший контекст розгляду, група показників ефективності реалізації логістичного потенціалу. Показники даної групи визначають витрати ресурсів виконання логістичних операцій, що особливо важливо враховувати для конкурентної стратегії лідерства за витратами.

В рамках функціонального обґрунтування можливості отримання конкурентних переваг вагомого значення набуває група показників підтримки створення та доставки цінності для клієнта (*ЦН*). З модельної точки зору показники даної групи визначаються в рамках окремих екземплярів процесу (визначаються як токен в мові моделювання BPMN) та розраховуються через здатність таких екземплярів задовольняти вимогу зростання рівня конкурентоспроможності підприємства. Окремі показники даної групи визначають взаємодію підприємства зі споживачем виходу процесу щодо відповідності атрибутів наданої цінності (задоволеність, вартість взаємодій, конверсія) запитам. В рамках функціональної парадигми вагомого значення набуває група показників ємності (*ЄМ*) логістичних процесів, що визначається через кількість екземплярів процесу, що логістична система може доставити до споживача. Окремі показники тут вводяться через визначення кількості екземплярів логістичного потоку у певний момент часу чи в рамках одночасного виконання певного типу операцій щодо трансформації елементів логістичного потоку у цінність на його виході. Ємність потоку відповідає за здатність логістичної системи нарощувати реалізацію свого потенціалу та збільшувати обсяги потоку ресурсів при зміні конкурентоспроможного попиту.

Орієнтуючись на ресурсну концепцію отримання підприємством конкурентних переваг (конкуренція як комбінація унікальних ресурсів) доречним є введення групи показників потужності потокових процесів (*ПЖ*), яка визначається співвіднесенням співвідношенням фактичних характеристик процесів з максимально можливими або характеристиками конкурентів. До таких характеристик можуть бути віднесені продуктивність процесів, ступень завантаження ресурсами, достатність ресурсів на виконання логістичних операцій тощо. Вагомого значення при цьому набувають якісні (ЯК) та кількісні (КЛ) характеристики логістичних потоків, а разом з ними – часові параметри виконання логістичних операцій (*ЧС*). Ці три групи показників оцінювання логістичного потенціалу також виокремлюються в рамках ресурсної концепції отримання конкурентних переваг.

Отже, в дослідженні визначено перелік ключових напрямів оцінювання рівня конкурентоспроможності логістичного потенціалу підприємства та сформовано орієнтовний склад показників для кожного з введених напрямків. Інтегральна оцінка в свою чергу потребує застосування певних методів агрегації значень введених показників, що й становитиме перспективи подальших розробок автора. Ключовою перевагою при цьому буде здатність визначати рівень конкурентоспроможності логістичного потенціалу через здатність логістичної системи підтримувати надання цінності окремими екземплярами потокових (логістичних) процесів підприємства.

Список літератури:

1. *Blanchard B.* Logistics Engineering & Management. USA: Pearson Education. – 2014. – 423 p.

2. *Bowersox D.J., Closs D.J., Cooper M.B., Bowersox J.C.* Supply Chain Logistics Management. New York: McGraw-Hill Education. – 2019. – 769 p.

3. *Paksoy T., Sadia S.A., Cigdem G.K.* Logistics 4.0: Digital Transformation of Supply Chain Management. USA: CRC Press. – 2020. – 369 p.

УДК 005.932: 339.944

ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ЗРІЛОСТІ КОРПОРАТИВНОЇ АРХІТЕКТУРИ ГОСПОДАРСЬКОГО ТОВАРИСТВА

О.М. Кріцак [1]

[1] *аспірант кафедри обліку і фінансів, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
lkritsak@yahoo.com

Сучасна наукова думка приділяє багато уваги пошуку шляхів підвищення ефективності господарювання підприємств. Такі шляхи знаходять прояв у різних сферах: пошук нових ринків збуту, зміна стратегії, покрашення технології, економія витрат, реінжиніринг бізнес-процесів тощо. Слід окремо звернути увагу, що реалізація кожного з перелічених шляхів вимагає певних витрат. Враховуючи загальновідомий факт наявності порівняно високої віддачи від підвищення організаційного рівня управління підприємством, доречним бачиться й проблему зростання ефективності діяльності розглядати через концепт корпоративної архітектури. У даному випадку під корпоративною архітектурою слід розуміти загальну бізнес-модель підприємства, в якій заздалегідь визначено принципи діяльності, обрані продукти, виробничі процеси, політики діяльності, організаційну культуру, обрані технології тощо. Описане розуміння архітектури в цілому відповідає стандартам її опису та моделювання, таким як, наприклад, BIZBOK («Business Architecture Body of Knowledge» від гільдії бізнес-архітекторів) [1] та TOGAF («The Open Group Architecture Framework») [5]. Зазначені стандарти доволі повно описують дизайн ключових сфер діяльності підприємства. Разом з тим, з огляду на значне поширення корпоративної форми організації відносин власності, пропонується додати до елементів даних стандартів параметри розподілу корпоративного контролю та реалізації корпоративних відносин. Подальше викладення матеріалу буде орієнтоване на господарські товариства.

В рамках існування таких товариств виникають різного роду корпоративні конфлікти, пов’язані з розбіжностями у поглядах на шляхи розвитку з боку різних стейхолдерів. Метою формування моделі корпоративної архітектури є як раз узгодження різних за спрямуванням інтересів суб’єктів корпоративного контролю. Ситуації такого співпадіння або не співпадіння інтересів щодо шляхів розвитку господарського товариства пропонується визначати через призму концепту зрілості корпоративної архітектури господарського товариства.

В загальному випадку концепт зрілості застосовують відносно бізнес-процесів підприємства, розуміючи під нею ступінь задоволення процесом вимог щодо визначеності, керованості, вимірності, масштабованості та результативності. Існуючі моделі оцінювання зрілості бізнес-процесів визначають різні шкали та різні напрями для оцінювання. Найбільш поширеними серед таких моделей є загальна модель зрілості інноваційних процесів («Innovation Capability Maturity Model») [2] та інтеграційна модель зрілості процесів розробки програмного забезпечення («Capability Maturity Model Integration») [3]. Моделі зрілості процесів зафіксовані навіть на рівні стандартів, як-то ISO 15504 [4]. Такі моделі прямо не можна використати для оцінювання рівня зрілості корпоративної архітектури. Потребує зміни розуміння змісту концепту зрілості архітектури та розширення напрямів оцінювання. Інструментарій та методи оцінювання при цьому можна залишити незмінними при певному коригуванні.

Якщо зрілість процесів орієнтується на параметри управління, то зрілість корпоративної архітектури пропонується орієнтувати на оптимізацію цінності, яку створює господарське товариство, у зв'язку з оптимізацією розподілу корпоративного контролю та оптимізацією систем, що забезпечують рух цінності за життєвим циклом. Тобто зрілість корпоративної архітектури є результатом багатофакторної оптимізації за унікальними з точки зору реалізації стратегії господарського товариства критеріями. Оцінювання зрілості корпоративної архітектури з заданої точки зору полягає у встановленні окремих рівнів розвитку та ефективності реалізації елементів архітектури (елементи обираються з наявних референтних переліків) та ступеню узгодження елементів архітектури один з одним.

Так, наприклад, бізнес-процеси виступають ключовим елементом архітектурної мета-моделі TOGAF. Наявні моделі оцінювання зрілості виступають лише окремою складовою процесу оцінювання зрілості архітектури, оскільки бізнес-процеси мають сприяти реалізації бізнес-спроможностей господарського товариства. Такі бізнес-спроможності, згідно TOGAF також виступають елементом архітектури. Відповідно високий рівень зрілості архітектури передбачатиме, що бізнес-спроможності господарського товариства ідентифіковано, всі вони пов'язані з відповідними бізнес-процесами та практиками їх реалізації, навколо бізнес-процесів розгорнуто інформаційно-аналітичну систему та визначено відповідальних (організаційні ланки) за реалізацію бізнес-спроможностей.

Окремим напрямком оцінювання рівня зрілості корпоративної архітектури господарського товариства є визначення ступеню її відповідності цілям товариства та здатності сприяти реалізації таких цілей. При цьому слід усвідомлювати необхідність постійного перегляду складу цілей, навіть стратегічних, адже в інакшому випадку товариство стає нездатним протистояти змінам в оточенні (або навіть буде втрачати можливості для розвитку). Відповідно й зрілість корпоративної архітектури розкривається через її спроможність трансформуватися у відповідь на зміни стратегії. Тобто автором пропонується розгляд адаптивності корпоративної архітектури як елементу досягнення її зрілості. Шкали ж для оцінювання доречно формуватися відповідно до наявних підходів щодо виділення п'яти рівнів зрілості, кількісне значення яких отримуються, у тому числі, експертним шляхом або з використанням нечіткого логічного висновку.

Результати оцінювання зрілості виступають ключовим елементом подальшого удосконалення систем стратегічного управління та корпоративного урядування підприємства. В процесі здійснення стратегічного вибору до зона уваги менеджменту підприємства в першу чергу мають попадати елементи корпоративної архітектури з найменшим рівнем зрілості. Їх удосконалення виступатиме вагомим резервом для забезпечення подальшого економічного зростання та навіть організаційного розвитку. Разом з тим, реалізація описаного методичного підходу до оцінювання рівня зрілості корпоративної архітектури потребує розробки шкал оцінювання, що й становитиме перспективи подальших досліджень автора.

Список літератури:

1. *Bata T., Lyndon P., Schlamann H.* The Business Architecture Metamodel Guide. Business Architecture Guild. – 2020. – 41 p.

2. *Corsi P.,* Neau E. Innovation Capability Maturity Model. USA: Wiley. – 2015. – 324 p.

3. CMMI (Capability Maturity Model Integration) for Development. URL: https://resources.sei.cmu.edu/library/asset-view.cfm?assetID=9661.

4. ISO/IES 15504 – Information technology. Process assessment. URL: https://www.iso.org/standard/60555.html.

5. The TOGAF Standard. Version 9.2. U.S.: The Open Group. – 2018. – 532 p.

УДК 339.138

ПЕРЕДУМОВИ ВИКОРИСТАННЯ КАДРОВОГО АУТСОРСИНГУ

П.В. Товажнянський[1], *П.Г. Перерва*[2]

[1] *аспірант кафедри економіки бізнесу і МЕВ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *завідувач кафедри економіки бізнесу і МЕВ, доктор. екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
pgpererva@gmail.com

В останні роки, у зв'язку зі зміною економічної системи і ринковим попитом, багато українських підприємств стали прагнути до високоякісних послуг аутсорсингу. З метою вирішення проблем управління людськими ресурсами на конкурентному ринку зростала кількість підприємств, що надають послуги кадрового аутсорсингу. Загальна виручка від HR-аутсорсингу на українському ринку склала значні суми, однак через відсутність досвіду і навичок питання в сфері HR-аутсорсингу на практиці ще не всі теоретичні та практичні питання вирішені, українські підприємства як і раніше стикаються з великою кількістю проблем щодо їх практики в HR-аутсорсингу. Разом з тим, в умовах зміни операційного середовища внаслідок глобалізації підприємства більше орієнтуються на нові стратегії збереження конкурентних переваг. Аутсорсинг людських ресурсів є одним із видів аутсорсингу, який може допомогти зменшити витрати на передані операції та зосередитися на основній компетенції підприємства.

Основною метою цього дослідження було дослідити поточну ситуацію з кадровим аутсорсингом у Україні та надати українським підприємствам загальні рекомендації щодо того, як управляти ризиками кадрового аутсорсингу, більш ефективно.

Кадровий аутсорсинг в Україні тільки зароджується, він може простежити свою історію з 1990-х років, з приблизно 30-річним розвитком поняття HR-аутсорсинг стало концептуалізованим і виявилося, що має величезний потенціал. Ця тенденція зміцнила потік професійних технічних талантів у невеликих масштабах і постійно стимулювала українські підприємства почати розглядати високі технології для вдосконалення своєї системи управління людськими ресурсами. Наприклад, кілька українських підприємств підвищили свою обізнаність про розробку програмного забезпечення, пов'язаного з HR, для вирішення внутрішніх проблем. Тоді як через врахування реальності та брак знань послуги з кадрового аутсорсингу та розробки в Україні сформували свої особливості та працювали по-різному, порівнюючи використання підходів з багатьма розвиненими країнами.

Як один з видів аутсорсингу, HR аутсорсинг в даний час використовується підприємствами як на організаційному, так і на стратегічному рівні. Численні дослідження пояснюють цю концепцію, зосереджуючись на зв'язку між фірмами та постачальниками аутсорсингу людських ресурсів.

З огляду на економію витрат і посилення конкуренції, кадровий аутсорсинг стратегічно використовується в бізнес-процесах в спробі отримати масштабну економіку. Дійсно, аутсорсингові функції управління персоналом перейшли в переваги якісного обслуговування для багатьох підприємств, однак, особливо відсутність у процесі прийняття рішень може призвести до несподіваних наслідків. Крім того, аутсорсинг персоналу виступає посередником між конкуренцією за фахівцями та ефективністю управління персоналом, тому в результаті підприємства переосмислюють свій процес прийняття рішень, намагаючись отримати вигоду від висококонкурентних та диференційованих цін та послуги аутсорсингу персоналу.

Слід відзначити, що аутсорсинг спочатку в кінці 1980-х років виконувався в секторі інформаційних технологій (IT). У зв'язку зі зростаючою складністю глобалізації і жорсткою конкуренцією, вимоги до аутсорсингу поступово еволюціонували в сфері

управління людськими ресурсами. Функції HR в даний час стають найпоширенішою частиною операцій, що підлягають аутсорсингу.

Проведене нами дослідження вказує на те, що повністю область аутсорсингу в цей чвас використовується для перевірки кримінального минулого (49%), допомога працівникам (47%) та гнучке адміністрування рахунків, що очікують на розгляд (43%), деякі частково передані функції включають пенсійні та медичні виплати (36%), тимчасовий персонал (33%). Проведене дослідження засвідчило, що більшість організацій збільшують використання кадрового аутсорсингу, а 20% підприємств з числа досліджених значно збільшили свою активність у сфері управління персоналом. Крім того, HR-аутсорсингом переважно користувалася приватна сфера послуг (близько 50%).

Аутсорсинг в наш час став звичайною практикою для багатьох підприємств. Це економить гроші, зменшує навантаження на працівників і звільняє ресурси, щоб зосередитися на інших аспектах бізнесу. Але практика аутсорсингу була піддана сильній критиці у сфері людських ресурсів (HR). Дехто вважає, що передача основних функцій HR на аутсорсинг є кроком до повного усунення HR функцій на підприємстві. Аутсорсинг став важливою частиною того, як багато компаній наймають нових співробітників. Наймати працівників дорого, а аутсорсинг економить гроші. Але аутсорсинг функцій людських ресурсів також змінює спосіб розробки, управління та нагляду за цими функціями. Результатом є ефективніший і дієвіший спосіб управління людськими ресурсами.

За останні кілька років кадровий аутсорсинг став важливою частиною функції людських ресурсів. Його часто використовують і для зменшення витрат і дл підвищення гнучкості. Але багато підприємств використовують HR-аутсорсинг для зменшення витрат на людські ресурси. Це може включати аутсорсинг рутинних завдань з кадрів.

Аутсорсинг вигідний підприємствам, коли він сильно пов'язаний з вибором відповідних стратегій і плану застосування. Було обговорено велику кількість літератури про те, що переваги аутсорсингу орієнтовані на економію витрат, вдосконалення основних компетенцій і придбання ресурсів. Крім того, прагнення до поліпшення внутрішніх показників мотивує підприємства щодо їх витрат і якості. Практичне використання послуг аутсорсингу дозволяє підприємствам також отримати вигоду від реінжинірингу шляхом оптимізації організацій спадкоємців.

Список літератури:

1. *Pererva, P., Kuchynskyi, V., Kobielieva, T., Kosenko, A., Maslak, O. (2021).* Economic substantiation of outsourcing the information technologies and logistic services in the intellectual and innovative activities of an enterprise. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies,* 4 (13 (112)), p. 6–14.

2. Інтелектуальна власність: магістерський курс : підручник / П.Г.Перерва [та ін.]; ред.: П.Г.Перерва, В.І.Борзенко, Т.О.Кобєлєва ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». Харків : Планета-Прінт, 2019. 1002 с.

3. *Перерва П.Г. Кобєлєва Т.О.* Теоретичні засади комплаєнс-моніторингу в системі економічної безпеки промислвого підприємства // *Вісник НТУ "ХПІ". Екон. науки: зб. наук. пр.* Харків : НТУ "ХПІ", 2019. 1. С. 65-72.

4. *Кобєлєва Т.О., Перерва П.Г.* Формування системи економічної стійкості та комплаєнс захисту машинобудівного підприємства. *Економіка: реалії часу*. 2018. № 1 (35). С. 98-106.

5. *Перерва П.Г. Кобєлєва Т.О.* Цінова політика підприємства та її вплив на ринкову кон'юнктуру та конкурентоспроможність продукції // *Вісник НТУ "ХПІ" : зб. наук. пр. Економ. науки.* Харків : НТУ "ХПІ", 2016. № 27. с. 58-61.

6. Антикризовий механізм сталого розвитку підприємства : монографія / В.Л.Товажнянський [та ін.] ; ред.: П.Г.Перерва, Л.Л.Товажнянський. Харків : Віровець А.П. "Апостроф", 2012. 705 с.

7. *Кобєлєва Т.О.* Комплаєнс-безпека промислового підприємства: теорія та методи: монографія. Харків: Планета-Принт, 2020. 354 с. URL: http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/54748

УДК 657

ПІДХОДИ ДО ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ СУТНОСТІ ПРИБУТКУ

Д.С. Котляр[1]

[1] аспірантка кафедри обліку та фінансів, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
darinkakotliar@gmail.com

Сучасні умови господарювання характеризуються динамічними змінами, що зумовлені впливом зовнішніх та внутрішніх факторів економічного середовища. Одним із важливих показників ефективного реагування вітчизняними підприємствами на зміни зовнішнього середовища є забезпечення прибутковості його діяльності. Саме тому необхідним є всебічне вивчення питань, що стосуються прибутку. Зокрема, питання уточнення та деталізації економічної сутності прибутку, що впливає на ефективність підприємницької діяльності.

На даному етапі серед науковців існує багато підходів до визначення поняття «прибуток».

Найпоширенішим підходом до трактування дефініції «прибуток» в економічній літературі є його визначення як результату співставлення доходів та витрат, які несе суб'єкт господарювання у ході здійснення підприємницької діяльності. Цього підходу дотримуються Єпіфанова І., Гуменюк В [1].

Також одним із розповсюджених підходів є визначення прибутку як одного з видів фінансового результату. Так, Майборода О.Е., Сукрушева Г.О. [2] трактують прибуток як вид фінансового результату абсолютний показник, який характеризує ступінь успіху проведення цієї діяльності.

Частина науковців характеризують прибуток як критерій ефективності діяльності підприємства, забезпечення його конкурентоспроможності. (Гайбура Ю., Загнітко Л [3])

Дискусійним також є підхід до трактування прибутку як доданої вартості, що створюється в процесі виробництва продукції, виконання робіт та надання послуг (Каминський П. [4]).

Отже, на основі аналізу підходів економістів щодо трактування терміну «прибуток» можемо визначити його наступні ознаки:

– прибуток є результатом співставлення доходів та витрат підприємства, які виникають протягом здійснення його основного та інших видів діяльності;

– прибуток визначається як один із видів фінансового результату;

– прибуток є узагальнюючим показником, на основі якого визначається ефективність діяльності підприємства, його конкурентоспроможність;

– прибуток є формою прояву вартості додаткового продукту, яка створюється підприємством у ході здійснення його діяльності.

Список літератури:

1. *Єпіфанова І. Ю., Гуменюк В. С*. Фактори зростання прибутку підприємства. / *Єпіфанова І. Ю., Гуменюк В. С* // Молодий вчений. – 2016. – №7 (34) – С. 46-49.

2. *Майборода О.Е., Сукрушева Г.О*. Теоретична сутність категорії «прибуток підприємства». / *Майборода О.Е., Сукрушева Г.О.*// Економіка та суспільство. – 2017. – С. 310-318.

3. *Гайбура Ю. А., Загнітко Л. А*. Прибутковість підприємства: поняття, фактори, резерви./ *Гайбура Ю. А., Загнітко Л. А.* // Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Економіка і менеджмент. – 2017. – №24 (2). – С. 99-104

4. *Каминський П. Д.* Прибуток та рентабельність як показники ефективності діяльності підприємства. / *Каминський П. Д.* // Вісник Донецького університету економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського. – 2016. – №1.64. – С.160-167. 5.

УДК 33.334.72

ПРОБЛЕМИ ЦІНОУТВОРЕННЯ НА НАУКОВУ ПРОДУКЦІЮ

М.В. Климентова[1], *Т.О. Кобєлєва*[2]

[1] *аспірант кафедри економіки бізнесу і міжнародних економічних відносин, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *професор кафедри економіки бізнесу і міжнародних економічних відносин, доктор екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

tanja.kobeleva@gmail.com

Методи встановлення ціни є однією з ключових характеристик ринку та економічної системи в цілому. Найбільш важливою є саме ця категорія, оскільки вона має вплив на матеріальні та грошові потоки підприємства, а також бере участь у перерозподілі обсягів товару, визначає, наскільки зміниться добробут населення. Економічна категорія ціни ще й досі до кінця не вивчена, про що свідчать теоретичні та практичні аспекти ціноутворення. Ця проблема є, безумовно, актуальною, оскільки виявлення вартості кожного з видів продукції є основою для будь-якого господарського комплексу, а також адекватна цінова політика безпосередньо залежить від ефективного ціноутворення. Дослідження цієї проблеми має на меті виявити проблеми ціноутворення на підприємствах в умовах сучасної економічної ситуації.

В особливій мірі це стосується наукової продукції або продукції, яка є похідною від наукових досліджень (технології, патенти, ліцензії і таке ін.), встановлення ціни на яку пов'язано з значними складнощами.

При формування цінової стратегії на наукову продукцію виникає низка проблем, пов'язаних з попитом, витратами та прибутком, конкуренцією та правовим середовищем. Фактори попиту складаються з розміру ринку та його зростання або спаду, а також регулярності або нерегулярності та еластичності попиту, тоді як змінні та постійні витрати та маржа на одиницю є складовими факторів витрат і прибутку. Деякі фактори конкуренції включають в себе проблеми, пов'язані з позиціонуванням наукової продукції на ринку, її чутливістю до ціни та диференціацію інтелектуальних технологій, створених на її основі. При необхідності розробки та практичної реалізації стратегії ціноутворення необхідно провести певні дослідження процесів ціноутворення та визначити основні проблеми, які мають місце в цій сфері. Разом з тим, перш ніж складати план дослідження проблем ціноутворення на наукову продукцію, важливо зрозуміти, що споживачі часто володіють недосконалими знаннями щодо ціноутворення на такого роду продукцію та що вони по-різному оцінюють ці процеси. На наш погляд, існує кілька структурованих варіантів вимірювання чутливості до ціноутворення, щоб подолати такі проблеми.

Як свідчать результати проведеного нами дослідження, споживачі по-різному підходять до проблеми ціноутворення на наукову продукцію. Те, що для одних вважається «нормальною угодою», для інших може бути «завищеними цінами». При цьому досить важливими є психологічні аспекти ціноутворення, для деяких споживачів вони можуть бути важливішими, ніж економічні аспекти. Споживачі мають в своїй уяві порогові рівні цін, вище та нижче яких вони не бажають розглядати можливість здійснення покупки. Рівень цих порогів в достатній мірі різний і може суттєво відрізнятися залежно від споживача та його потреб. «Ціна» також може мати різне значення: купуючи автомобіль, споживачі зосереджуються на загальній ціні транспортного засобу (ймовірно, кілька тисяч доларів), миттєвій ціні (тобто початковий внесок) або щомісячних платіжках (які може бути кілька сотень доларів). Аналогічна ситуація виникає і при покупці наукової продукції, певної інтелектуально-

інноваційної технології, при покупці якої загальна ціна виступає в ролі паушального платежу, а щомісячні платежі замінюються відповідними значення роялті. Слід мати на увазі, що не всі споживачі шукають кількісні відмінності, щоб пояснити та виправдати різницю в ціні.

Треба звернути увагу і на той факт, що споживачі часто враховують не тільки безпосередню ціну наукового продукту, їх також мотивує уявна різниця між тим, що вони платять, і тим, що, на їхню думку, коштує цей продукт. В практиці ціноутворення це відомо як довідкова ціна. Рекомендовані розробниками наукової продукції ціни також можуть впливати на поточну довідкову ціну, оскільки споживачі порівнюють ціну продажу з попередньою вищою ціною або з конкурентоспроможною ціною.

Для інтелектуально-інноваційних технологій, які мають широке використання, орієнтовні ціни будуть близькі до фактичних. З іншого боку, технології, які використовуються в достатній мірі рідко, можуть викликати певний рівень «шоку від першого цінового запиту», тому ефективне керування базовими цінами споживачів може допомогти покращити цінову стратегію підприємства-розробника наукового продукту. На базові ціни впливають поточні ціни, які спостерігали споживачі раніше, попередні ціни, з якими вони знайомі, а також науково-методичний контекст самої покупки, її переваги перед іншими в деякій мірі аналогічними пропозиціями. Ціни, які спостерігали споживачі в минулому, можуть мати різний вплив на рішення про купівлю. Наприклад, низькі початкові ціни, які використовуються в стратегії проникнення, створюють низьку базову ціну, і це може негативно вплинути на повторні продажі, якщо ціна буде підвищена пізніше.

Проблеми розробки та використання стратегії ціноутворення на наукову продукцію є ключовим компонентом загальної бізнес-стратегії підприємства-розробника. Перш ніж проводити цінові дослідження, треба мати на увазі, що споживачі наукових розробок та технологій сприймають ціну по-різному. Чітке розуміння базових цін споживачів і керування ними допоможе посилити вашу загальну ефективність стратегії ціноутворення. Існує безліч кількісних методів, доступних для вимірювання чутливості до ціни та оцінки фактичної купівельної поведінки, уподобань і намірів споживачів. Всі ці проблемні питання необхідно враховувати підприємствам та організаціям, які розробляють та реалізують для практичного використання інтелектуально-інноваційні технології.

Список літератури:

1. *Перерва П.Г. Кобєлєва Т.О.* Цінова політика підприємства та її вплив на ринкову кон'юнктуру та конкурентоспроможність продукції // *Вісник НТУ "ХПІ" : зб. наук. пр. Економічні науки*. Харків : НТУ "ХПІ", 2016. № 27. С. 58-61.

2. *Kocziszky G., Veres Somosi M., Kobielieva T.O.* Compliance risk in the enterprise // *Стратегії інноваційного розвитку економіки України: проблеми, перспективи, ефективність «Форвард–2017»:* тр. 8-ї Міжнар. наук.-практ. Internet-конф. Харків : НТУ «ХПІ», 2017. С. 54-57.

3. Інтелектуальна власність: магістерський курс: підручник / ред.: П.Г.Перерва, В.І.Борзенко, Т.О.Кобєлєва ; Нац. техн. ун-т «ХПІ». Харків : Планета-Прінт, 2019. 1002 с.

4. *Pererva, P., Kuchynskyi, V., Kobielieva, T., Kosenko, A., Maslak, O.* (2021). Economic substantiation of outsourcing the information technologies and logistic services in the intellectual and innovative activities of an enterprise. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (13 (112)), 6 –14. doi: https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.239164

5. Економіка, менеджмент, маркетинг туризму та гостинності : навч. посібник П.Г.Перерва [та ін.]; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". [Електронний ресурс] — Режим доступу: http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/47906 — Електрон. текст. дані. Харків, 2020. 893 с.

УДК 330.15

ПРОТИДІЯ ПОГІРШЕННЮ СТАНУ ПРИРОДНІХ РЕСУРСІВ ВНАСЛІДОК НЕЕФЕКТИВНОГО ПОВОДЖЕННЯ З НИМИ: ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД

***О.І. Дубовик**, Н.Є.Гришко*[2]

[1] *здобувачка кафедри економіки, КрНУ імені Михайла Остроградського, Кременчук, Україна*

[2] *доцент кафедри економіки, к.е.н., КрНУ імені Михайла Остроградського, Кременчук, Україна*

2nata.grishko@gmail.com

Одна з головних сучасних екологічних проблем, що викликає дискусії та несе в собі потенційну загрозу для всього населення Землі та навколишнього середовища, є безпечне та відповідальне поводження з ТВП (твердими побутовими відходами). У багатьох країнах досі існує неусвідомленість щодо розуміння всього масштабу небезпеки, пов'язаної з утилізацією твердих побутових відходів, у зв'язку з чим не існує строгого регламенту, а також необхідних нормативно-правових актів, що регулюватимуть питання, які пов'язані зі сміттям та відходами. Водночас недостатньо дослідженим залишається питання оптимізаціїї переробки та утилізації ТПВ із врахуванням особливостей регіональної політики з питань модернізації системи переробки твердих побутових відходів на вже існуючих та нових полігонах.

З точки зору системного підходу, збільшення кількості відходів як процес має зворотній позитивний зв’язок. Запропонована на рис. 1 причинно-наслідкова діаграма містить компоненти погіршення стану природніх ресурсів внаслідок неефективного поводження з ТПВ.

Рис. 1 – Функціональна схема погіршення стану природніх ресурсів внаслідок неефективного поводження з ТПВ із зворотнім зв’язком (Джерело: узагальнено авторами на основі [1])

В Україні сектор ТПВ пройшов шлях розвитку, відмінний від світового, враховуючи політичну нестабільність, невизначеність щодо особливостей вирішення земельних питань на місцевому рівні, і, як наслідок, – недостатню активність та

результативність роботи місцевих органів влади, а також несприятливий бізнес-клімат внаслідок недосконалості законодавства та системи державного регулювання.

У більшості європейських країн розповсюдженою є практика вилучення та збору ресурсо-цінних відходів, однак в Україні така практика не є достатньо поширеною, а використання відходів – нераціональне. Основні етапи розвитку подано у табл. 1.

Таблиця 1 – Етапи розвитку сектору поводження з ТПВ в Україні

Період	**Характерні риси**	**Стан поводження з ТПВ**
1991-1993рр.	Перехідний період, коли частково збережена планова економічна система не передбачала визнання важливості екологічної складової розвитку	Розпочався процес паспортизації та рекультивації сміттєзвалищ
1994-1999 рр.	Трансформаційний період, що передбачав корінний злам у структурі державної політики та практики, зокрема у сфері природоохоронної діяльності	Перезапуск системи збирання, перевезення, зберігання, оброблення, утилізації відходів за допомогою машин та контейнерів; ширше охоплення сільської місцевості
2000-2010 рр.	Поглиблена трансформацій, коли новим вектором глобального розвитку було визнано сталість	Стартував процес створення ринкового конкурентного середовища для підприємств, які надають послуги з сортування та вивезення побутових відходів
2011-нині	Етап змін та зрушень, перехід до екологоорієнтованості на засадах «зеленої» економіки; сталий розвиток визначається парадигмою забезпечення соціо-еколого-економічного балансу	Співфінансування проектів, націлених на санацію полігонів та збору полігонного газу; встановлення тарифів на послугу з поводження з побутовими відходами; організація роздільного збирання тощо

Джерело: складено авторами на основі [2-3]

Існуюча практика поводження з твердими побутовими відходами свідчить про неефективний природоохоронний менеджмент, що призводить до порушення природних екосистем та ускладнює функціонування компенсаторних механізмів через відсутність практики оцінки натуральних ефектів від забруднення.

Водночас термінологічна плутанина може виникнути стосовно дефініції «управління відходами» (англ. *waste management*), оскільки у вітчизняному науковому та юридичному полі визнаним є термін «поводження з відходами», що є вужчим та означає переважно збирання, транспортування та захоронення відходів, а також спостереження та контроль за згаданими процесами.

У цей же час європейська практика управління відходами охоплює ширшу сферу практичного використання, а саме не лише координацію процесів поводження з відходами, а й забезпечення дотримання засад екологічної безпеки з метою відтворення якості довкілля для нинішнього та майбутніх поколінь.

Корисною для України буде переймання європейської практики щодо пріоритетів у сфері поводження з побутовими відходами. Зокрема, що стосується принципів та пріоритетів, передбачених Концепцією управління відходами, що включає принципи сталого розвитку у сфері поводження з відходами (рис. 2).

Принцип ієрархії

- Слідування такій пріоритетності: запобігання, мінімізація, вторинне використання, використання матеріального та енергетичного потенціалу, утилізація чи захоронення.

Принцип мінімізації загроз

- У випадку виявлення незворотної шкоди для навколишнього середовища (чи здоров'я людини, обов'язковими є заходи щодо запобігання деградації довкілля.

Логістичний принцип

- Відходи утилізуються якнайближче від утворення, що мінімізує витрати та негативний вплив на навколишнє середовище від транспортування. Крім того, таким чтном забезпечуються максимальні переваги від рециклінгу, компостування та інших методів поводження з відходами.

Принцип відповідальності

- Означає відповідальність виробника за життєвий цикл товару , коли переробка та утилізація продукції перекладається на виробника, що слугує стимулом до виробництва товарів, які підлягають повторному використанню та рециклінгу.

Принцип "забруднювач платить"

- Витрати, пов'язані з проведенням заходів щодо забезпечення належної якості навколишнього середовища мають бути відображені у вартості товарів

Рис. 2 – Принципи сталого розвитку у сфері поводження з відходами (Джерело: складено авторами на основі [3-6])

Отже, у рамковій директиві з відходів встановлена ієрархія управління відходами, рекомендована до використання всіма країнами-членами ЄС, зокрема передбачено: по-перше, запобігання утворенню або зменшення кількості відходів, а також зниження їх токсичності; по-друге, відновлення корисних якостей відходів, в т.ч. вторинна переробка, повторне використання або використання відходів як джерела енергії: по-третє, безпечна остаточна утилізація як остання можлива альтернатива.

Список літератури:

1. *Мельник Л.Г.* Формирование основных направлений развития «зеленой» экономики в Украине / Л.Г. Мельник, И.Н. Сотник, И.М. Бурлакова. – URL: http://sustainabledevelopment.ru/index.php?cnt=216.

2. Міщенко В.С. Світ відходів і Україна в ньому. Дзеркало тижня. Україна. 2012. № 25. с. 3-4.

3. Bilopilska O. Analysis of indicators of waste management system in Ukraine based on the stage model of development. Waste-secondary resources: management, economics and organization: collective monograph in 2 Vol. Sumy : Sumy State University, 2013. Vol. 1. P. 151-166.

4. Кращі європейські практики управління відходами (посібник) / А. Войціховська, О. Кравченко, О. Мелень-Забрамна, М. Панькевич, [за заг. ред. О. Кравченко]. Видавництво «Компанія “Манускрипт”». Львів, 2019. 64 с.

5. Про стан сфери поводження з побутовими відходами в Україні за 2020 рік. URL: https://www.minregion.gov.ua/press/news/

6. Маслак, О., Гришко, Н., Дубовик, О., Савєлова, А., & Матвієць, В. (2021). Сучасний стан поводження з твердими побутовими відходами та перспективи екологічно спрямованого розвитку регіону. Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут" (економічні науки), (3), 72–77.

УДК 336.71: 330.322

РИЗИК-МЕНЕДЖМЕНТ БАНКІВСЬКОЇ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Т.О. Верзілова[1], Ю.Л. Татаринцева [2]

[1]бакалавр кафедри обліку і фінансів, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
[2]доцент кафедри обліку і фінансів канд. екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
tetiana.verzilova@emmb.khpi.edu.ua, yulia.tataryntseva@khpi.edu.ua

Сучасна банківська система є одним із найдинамічніших секторів економіки і в той же час ця система має бути найнадійнішою. В економічному світі банки намагаються зосередитись на збереженні вкладників за рахунок мінімізації ризику та отримання достатніх результатів, відомих як прибуток. З погляду непрофесіонала, важливим моментом банків, що діють, є отримання прибутку найбільш безпечним способом. Тому його життєдіяльність можна розглядати як безпечну та прибуткову за будь-яких коливань на світових ринках. Тим часом, життєдіяльність банків містить основну проблему банківської діяльності. Такий парадокс існує у кожній сфері бізнесу. Зважаючи на те, що банківська діяльність є більш ризикованою, ніж інші, через те, що саме ці установи пов'язані з населенням та всіма сферами ділового світу. З огляду на це банкіри повинні більш детально підходити до управління ризиками. Інвестування – гарне рішення, якщо банки хочуть збільшити свої капітали та зайняти лідируючі позиції на ринку. В основному компанії намагаються отримати якомога більший прибуток, але лише деякі з них змогли захистити себе від ризиків. Ризик в інвестиціях – звичайна справа, яка завжди існує за можливості заробити. Зазвичай це схоже на гру, результат якої невідомий доти, доки гра не буде оголошена.

Ідея управління ризиками в інвестиційно-банківській діяльності може бути досить простою, але для того, щоб повністю висвітлити тему, почнемо з короткого огляду того, що це тягне за собою в загальному сенсі. Управління ризиками передбачає захист фінансових активів від втрат. Процес управління ризиками передбачає наступні етапи: ідентифікації, аналізу та прийняття або пом’якшення невизначеності в інвестиційних рішеннях. По суті, управління ризиками відбувається, коли інвестор або менеджер аналізує та намагається кількісно визначити потенційні втрати від інвестицій, такі як моральний ризик , а потім вживає відповідних дій (або бездіяльності) з огляду на інвестиційні цілі та толерантність до ризику. Для цього необхідно виявляти та уникати ризикованої поведінки чи стратегій.

Загальним визначенням інвестиційного ризику є *відхилення від очікуваного результату.* Ми можемо виразити це відхилення в абсолютних величинах або відносно чогось іншого, наприклад ринкового еталонного показника. Хоча це відхилення може бути позитивним або негативним, професіонали з інвестицій зазвичай приймають ідею, що таке відхилення певною мірою передбачає очікуваний результат для інвестицій. Таким чином, щоб досягти вищих прибутків, потрібно прийняти більший ризик. Також загальновизнаною є ідея, що підвищений ризик виникає у формі підвищеної волатильності. Хоча професіонали з інвестицій постійно шукають — і часом знаходять — способи зменшити таку волатильність, між ними немає чіткої згоди щодо того, як це найкраще зробити.

У деяких випадках ризикована поведінка потрібна, особливо коли йдеться про фінансовий світ. З цією метою необхідно використовувати стратегії чи тактики, що зводять до мінімуму наслідки ризикованої поведінки.

З погляду внутрішнього контролю, управління ризиками є основою інвестиційно-банківської галузі. При управлінні ризиками банки повинні враховувати два основні фактори:

- можливість та/або ймовірність того, що щось негативне станеться на основі інвестицій або інвестиційної стратегії;
- у скільки негативна подія може або коштуватиме банку.

Отже, управління ризиками грає дуже контролюючу роль функціонуванні банку. Банк хоче переконатися, що він може погасити борг у негативному сценарії, тому він стежить за тим, щоб у клієнта не було забрано занадто багато грошей або щоб клієнт не був притягнутий до відповідальності.

Управління ризиками стає ядром внутрішнього контролю інвестиційних банків, особливо у розвинених міжнародних ринках [1]. Інвестиційні банки купують та продають облігації, ціни на ці цінні папери регулярно змінюються, якщо ціни зростають, виходить прибуток, а якщо вони падають, виникають збитки.

Належна стратегія чи програма управління ризиками має вирішальне значення для кожного інвестиційного банку. Це має бути основним чинником щоденної роботи банку. Банк хоче запобігти будь-яким великим збиткам для себе або застрахуватися від значних втрат. Це також спрямоване на те, щоб клієнти не втрачали грошей.

Якщо збиток перекладається на клієнта, належна стратегія управління ризиками допомагає стримати фінансовий удар по клієнту. Останнє, що хоче зробити інвестиційний банк — це поставити клієнта у ситуацію фінансової відповідальності, якщо він не в змозі заплатити. Це погано для клієнта і, у свою чергу, погано для банку з погляду повернення платежу.

Ризики, якими необхідно керувати. Оскільки інвестиційний банк інвестує у різні цінні папери, також є безліч типів ризиків. Ось лише деякі з них:

1. Ринковий ризик, також відомий як макроризик, неминучий і тому викликає серйозне занепокоєння інвестиційними банками. Ринковий ризик можна визначити як ризик втрат через змінні над ринком. Змінні включають обмінні курси, інфляцію та відсотковий ризик.

2.Зовнішні чинники ризику, такі як кредитні ризики, виникають переважно, коли інвестиційний банк виконує роль посередника у позабіржових (OTC) угодах [2]. Негативна сторона такого ризику проявляється, якщо контрагент по угоді не здійснює платіж. Це також може статися, якщо клієнт після фінансування банком не сплачує відсотки або не сплачує основну суму. Щоб керувати ризиком, банки мають зробити процес вибору кредиту досить суворим; фінансування слід пропонувати лише найбільш кваліфікованим кандидатам [3].

Отже, управління ризиками має вирішальне значення у банківській інвестиційній діяльності. Ефективні стратегії управління ризиками впливають на підсумковий прибуток банку. Однак, якщо банк не зможе належним чином керувати ризиками, він зазнає фінансових втрат. Неадекватне управління ризиками може призвести до тяжких наслідків для банків, компаній, окремих осіб та економіки загалом.

Список літератури:

1. Система ризик-менеджменту в банках: теоретичні та методологічні аспекти: монографія / За ред. В. В. Коваленко. – Одеса: ОНЕУ, 2017. – 304 с.

2. Управління ризиками банків: монографія у 2 томах. Т. 1: Управління ризиками базових банківських операцій / [А. О. Єпіфанов, Т. А. Васильєва, С. М. Козьменко та ін.] / за ред. д-ра екон. наук, проф. А. О. Єпіфанова і д-ра екон. наук, проф. Т. А. Васильєвої. – Суми : ДВНЗ "УАБС НБУ", 2012. – 283 с.

3. Примостка Л.О. Кредитний ризик банку: проблеми оцінювання та управління // Банківська справа. — 2014. — №8. — С. 118—125.

УДК 339.138

РІВНІ ГОТОВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ДО КОМЕРЦІАЛІЗАЦІЇ

А.В. Кобєлєва[1], *П.Г. Перерва*[2]

[1] *аспірант кафедри економіки бізнесу і МЕВ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *завідувач кафедри економіки бізнесу і МЕВ, доктор екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
pgpererva@gmail.com

Складнощі у розвитку інноваційного та технологічного менеджменту в ланцюзі виробник – посередник – споживач, на наш погляд, пов'язані з відсутністю або недостатньою опрацьованістю перспективних методик з управління прикладними дослідженнями та розробками у наукомістких галузях економіки. Як показує світова практика управління дослідженнями та розробками, досить ефективним інструментом, який може претендувати на об'єктивність [1-7] у галузі технологічного розвитку та комерціалізації інтелектуально-інноваційних технологій, є система (концепція, підхід, методика, модель) рівнів готовності технологій.

Зрілість інтелектуально-інноваційних технологій свідчить про їх відповідність цілям і завданням проекту і є основним показником, що характеризує комерційний ризик розробки [1, 3, 7]. Зазначимо, що технологічний елемент можна назвати критичним, якщо розроблювана система сильно залежить від нього в частині відповідності запланованим експлуатаційним вимогам і тактико-технічним характеристикам у межах допустимого обсягу витрат на розробку та тимчасового графіка виконання робіт. Також від інтелектуально-інноваційних технологічних елементів залежить успіх виробництва основної системи. Інтелектуально-інноваційний технологічний елемент повинен бути, як правило, або інноваційним, або його включення до складу виробу пов'язано з великим технологічним ризиком в процесі проектування та демонстрації. Інтелектуально-інноваційні і технологічні елементи слід виявляти на стадії аналізу можливих рішень і враховувати у складанні подальшої стратегії технологічного розвитку. Неспроможність виявити критичні технологічні елементи неминуче призведе до втрати ресурсів: фінансових, запозичених, енергетичних, трудових та ін., а також створює ризики помилкових управлінських рішень під час проходження наступних контрольних точок процесу розробки. Тому важливим завданням у процесі розробки технологічного нововведення є виявлення інтелектуально-інноваційних технологій та проведення своєчасної та точної процедури оцінки їх готовності до процесу комерціалізації.

Концепція рівнів готовності використовується для оцінки поточного стану та в певній мірі перспектив розвитку інтелектуально-інноваційних технологій, що розробляються або купуються, і компонентів складних технічних систем [2, 6]. Рівні готовності технологій дозволяють оцінити, як далеко просунулась технологія, починаючи від ідеї її створення до поточного стану сьогоднішнього дня. Систематична оцінка досягнутих рівнів зрілості дозволяє на ранньому етапі життєвого циклу інтелектуально-інноваційних технологій виявляти та знижувати ризики, пов'язані з несвоєчасним виконанням відповідних проектів та програм їх створення, розподілу, перевищенням виділеного на їх реалізацію бюджету. З урахуванням поточного та перспективного стану рівнів готовності приймають рішення щодо можливості та доцільності трансферу конкретних технологій, подальшого продовження науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт (НДДКР) та перекладу розроблюваної технології на наступну стадію життєвого циклу, розробляються плани вдосконалення систем, їх компонентів та відповідних технологій виробництва. Концепція рівнів

готовності дозволяє забезпечити уніфікацію підходів до оцінки зрілості технологій та прийняття рішень щодо застосування та розвитку тих чи інших критичних технологій та компонентів при створенні цільових та забезпечують систем.

Використання визнаних міжнародним співтовариством методик та інструментів їх реалізації при розробці наукомісткої технічної продукції дозволить усім учасникам більш ефективно брати участь у спільній розробці нових технологій, обладнання та програмного забезпечення. Такими уніфікованими засобами є: методика оцінки рівнів готовності технологій – TRL (Technology Readiness Levels), методика оцінки рівнів готовності виробництва – MRL (Manufacturing Readiness Levels) та методика визначення рівня ринкової готовності та комерціалізації CRL (Commercialization Readiness Level). Тільки за грамотному поєднанні методичних рекомендацій щодо їх використання дозволяє досягти кумулятивного ефекту. Наприклад, якщо поточна оцінка за рівнем готовності виробництва MRL сильно випереджає оцінку за рівнем готовності технологій TRL, то це може призвести до запуску у виробництво сирої, недостатньо опрацьованої технології, що, у свою чергу, призведе до втрати інвестицій, повних збитків або недостаньмо високої прибутковості промислового виробництва. І навпаки, якщо поточна оцінка за рівнем готовності технології TRL сильно випереджає оцінку за рівнем готовності виробництва MRL, таке поєднання може призвести до запуску у виробництво продукції низької якості за завищеною ціною.

Кожна промислова або наукова організація, яка має плани комерціалізації власних інноваційних розробок, повинна знати, що потенційні партнери, споживачі, спонсори або інвестори мають бажання знати, на якому рівні TRL знаходиться конкретний інноваційний проект, який їх цікавить. За шкалою рівнів TRL встановлено 9 балів (стадій, рівнів), які інноваційні проекти досягають з різною швидкістю, а деякі проекти можуть навіть пропустити деякі рівні. Готовність до стандартної технології поступово розвивається через фази відкриття, реалізації, практичності, застосовності, готовності до виробництва та готовності до експлуатації. Процес технологічної готовності допомагає інформувати дослідника про те, яким критеріям має бути задоволена інтелектуально-інноваційна технологія, щоб рухатися до зрілості технологічної готовності та, зрештою, готовності до використання.

Список літератури:

1. Інтелектуальна власність: магістерський курс : підручник / П.Г.Перерва [та ін.]; ред.: П.Г.Перерва, В.І.Борзенко, Т.О.Кобєлєва ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». Харків : Планета-Прінт, 2019. 1002 с.

2. *Pererva, P., Kuchynskyi, V., Kobielieva, T., Kosenko, A., Maslak, O. (2021).* Economic substantiation of outsourcing the information technologies and logistic services in the intellectual and innovative activities of an enterprise. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies,* 4 (13 (112)), p. 6–14.

3. *Перерва П.Г. Кобєлєва Т.О.* Теоретичні засади комплаєнс-моніторингу в системі економічної безпеки промислвого підприємства // *Вісник НТУ "ХПІ". Екон. науки: зб. наук. пр.* Харків : НТУ "ХПІ", 2019. 1. С. 65-72.

4. *Перерва П.Г. Кобєлєва Т.О.* Цінова політика підприємства та її вплив на ринкову кон'юнктуру та конкурентоспроможність продукції // *Вісник НТУ "ХПІ" : зб. наук. пр. Економ. науки.* Харків : НТУ "ХПІ", 2016. № 27. с. 58-61.

5. Антикризовий механізм сталого розвитку підприємства : монографія / В.Л.Товажнянський [та ін.] ; ред.: П.Г.Перерва, Л.Л.Товажнянський. Харків : Віровець А.П. "Апостроф", 2012. 705 с.

6. *Кобєлєва Т.О.* Комплаєнс-безпека промислового підприємства: теорія та методи: монографія. Харків: Планета-Принт, 2020. 354 с. URL: http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/54748

7. *Кобєлєва Т.О., Перерва П.Г.* Формування системи економічної стійкості та комплаєнс захисту машинобудівного підприємства [Електронний ресурс] // *Економіка: реалії часу*. 2018. № 1 (35). С. 98-106. URL: https://economics.net.ua/files/archive/2018/No1/98.pdf

УДК 334.021

РОЗВИТОК РИНКУ ОСВІТНІХ ПОСЛУГ В УКРАЇНІ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ

А.Д. Швець[1], *О.А. Сергієнко*[2]

[1] *магістрант кафедри підприємництва, торгівлі і логістики, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *професор кафедри підприємництва, торгівлі і логістики, доктор екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

anastasiia.shvets@emmb.khpi.edu.ua

В реаліях сьогодення, аналіз стану освіти в Україні, моделювання взаємозв'язків між структурними елементами освітньої сфери, прогнозування попиту на послуги неабияк актуальний. Адже саме кваліфіковані кадри, що виходять з українських ВНЗ можуть бути рушіями економічних змін в подальшому, створюючи новий продукт, працюючи на українських підприємствах, розвиваючи культуру, тощо. За рахунок своєї актуальності тема розвитку ринку освітніх послуг розглянута в працях багатьох науковців, серед яких окремо варто відзначити праці таких вчених, як В. Дмитрієв, Т. Шестаковська, В. Куценко, С. Єрохін, І. Каленюк, І. Каленюк,О. Карпюк, М. Голубка [1]. Проте, дані науковці розглядали розвиток ринку освітніх послуг в інших територіальних одиницях або ж в інший часовий період, тому створені та отримані ними моделі не адаптовані для українських реалій.

Тому, метою дослідження є дослідження рівня розвитку та подальших тенденцій розвитку ринку освітніх послуг в Україні, які дозволять підвищити обґрунтованість управлінських рішень щодо вибору стратегії маркетингової політики навчальних закладів та визначення вектору освітньої політики. Відповідно треба вирішити такі завдання:

розглянути теоретичні основи функціонування освітньої сфери;

проаналізовати розвиток ринку освітніх послуг в Україні,

виокремити сукупності регіонів зі схожою ситуацією за обраними показниками розвитку сфери освіти - кластеризація регіонів України за станом вищої освіти;

здійснити рейтингування освітніх систем для оцінювання позиції України в рейтингу європейських країн за рівнем розвитку освітньої сфери;

провести кластеризацію країн за кількістю студентів, що обирають українські вищі навчальні заклади;

побудувати прогнози показників- індикаторів - для визначення тенденцій та рівня основних освітніх індикаторів на наступні періоди;

розробка стратегій адаптації української освітньої сфери до глобальних викликів.

Проаналізувавши наукові дослідження [2], можна систематизувати трактування поняття освітньої послуги (рис. 1).

Рис. 1. Трактування визначення освітньої послуги

В подальшому ми будемо розглядати освітню послугу як своєрідний товар, при цьому, процес споживання та надання товару співпадає по часу. Серед інших особливостей освітньої послуги варто відзначити загальні особливості послуг як товару [14, 15]: нематеріальність та неможливість відчути матеріально до моменту придбання; невіддільність від джерел надання (проте виключенням є дистанційне навчання); неможливість створити запас отриманих знань, які назавжди можна зберегти неможливо, адже знання так чи інакше забуваються; мінливість якості (в наданні освітніх послуг велику роль грає людський фактор).

Серед специфічних особливостей освітніх послуг варто відзначити такі характеристики [2]: необхідність подальшого супроводу послуг; сезонність; залежність результатів від подальших умов життя отримувачів послуг; активна участь здобувача освіти в процесі надання освітніх послуг; відносно молодий вік споживачів освітніх послуг; обов'язковість отримання певних видів послуг; відносна тривалість надання; залежність якості послуги від місця надання; спільне споживання освітніх послуг; оцінювання споживачів послуг в періоді його надання; обов'язкове державне ліцензування надавачів освітніх послуг; короткий строк збереження результату послуги; задоволення інтелектуальних та духовних потреб в процесі споживання; неможливість перепродажу; споживання послуги призводить до удосконалення робочої сили; якість надання послуг впливає на розвиток суспільства в цілому; суспільна увага та позаринковий тиск; споживач послуг для її отримання має володіти певними якостями, без яких отримання послуги неможливе.

Також варто відзначити види клієнтів в області надання споживчих послуг [1]: споживач – отримувач освіти: студенти, учні, люди, що займаються самоосвітою; споживачі – приймають рішення про придбання освітніх послуг: батьки, учні, організації, юридичні особи, держава. В оцінюванні якості освітніх послуг послуговуються такими критеріями [2]: репутація навчального закладу; доступність послуг, що пов'язана із розташуванням навчального закладу; надійність (належний рівень знань); безпека у навчанні; культурний та науковий рівень викладацького персоналу, знання і досвід викладацького персоналу; рівень комунікації (функціонування електронних комунікаційних мереж, комунікабельність викладачів); реакція на додаткові вимоги учнів, студентів, організацій-споживачів; естетика приміщень (зовнішній вигляд працівників, обладнання аудиторій).

Подальший розвиток ринку освітніх послуг неможливий без впровадження механізмів адаптації та гнучкості до глобальних викликів. Також особливої уваги займають питання за результатами статистичних опитувань з приводу відношення до дистанційного формату освіти та можливих шляхів її удосконалення для різних споживачів.

Отже, можна стверджувати, що ринок освітніх послуг повинен постійно адаптуватися до зовнішніх умов, тому держава має розглядати різні сценарії розвитку та проводити свою політику в сфері освіти залежно від потреб конкретної групи регіонів, опираючись на ряд вхідних факторів з урахуванням критеріїв досягнення цілей індивідуальних та глобальних.

Список літератури:

1. *Азізова К. М.* Теоретичні аспекти маркетингових інновацій в освітній діяльності БІЗНЕС ІНФОРМ. – 2021. – №11. С. 105-111.

2. *Догадіна В. Ю.* Дослідження факторів впливу на управління освітніми послугами в Україні. БІЗНЕС ІНФОРМ. – 2020. – №8. – С. 161–170.

УДК 665.9

РОЗВИТОК УКРАЇНСЬКОЇ ІТ-ІНДУСТРІЇ В УМОВАХ РОСІЙСЬКОЇ АГРЕСІЇ

***Д.А. Скомкіна*[1]*, О.Б. Білоцерківський*[2]**

[1] бакалавр кафедри підприємництва, торгівлі і логістики, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

[2] доцент кафедри підприємництва, торгівлі і логістики, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

skomkinad@gmail.com

ІТ-галузь – це сфера національної економіки, що швидко розвивається останні роки. Так, у 2021 році кількість спеціалістів у ІТ-сфері України зросла з 244 тис. до 285 тис. осіб, а обсяг експорту досяг $6,8 млрд. Українська ІТ-галузь завоювала увагу та зацікавленість з боку роботодавців далеко за межами України. Формула успіху тут досить проста – хороша підготовка фахівців, їхня сумлінність та працьовитість, а також незавищені зарплатні очікування порівняно з програмістами зі США, Великобританії та Західної Європи. Але 24 лютого 2022 р. в Україну прийшла повномасштабна війна. Тому актуальним є дослідження розвитку української ІТ-індустрії в умовах воєнного стану, адже, не зважаючи на це, ІТ-галузь є однією з найбільш економічно стабільних секторів економіки, оскільки більшість ІТ-компаній продовжують працювати або дистанційно, або в умовах релокації, забезпечуючи значні податкові надходження до бюджету країни.

Мета роботи полягає в тому, щоб проаналізувати вплив війни на ІТ-індустрію, адаптацію ІТ-компаній до нових реалій, виявити тренди та очікування у сфері інформаційних технологій у найближчий час.

В Україні існує два типи ІТ-компанії: одні працюють на локальному ринку, інші – на глобальному ринку, зокрема бізнеси з екосистеми Genesis. Джерелом прибутку глобальних компаній є користувачі з усього світу.

Досвід останніх дев'яти місяців показав, що для того, щоб впоратися з цими викликами, та зберегти конкурентоспроможність, треба:

– ввести план дій у надзвичайних ситуаціях, щоб швидко організувати евакуацію персонал компанії в безпечні місця, в перші дні війни;

– переналаштувати бізнес-процеси під нові умови. Після переїзду компаніям довелося налагодити роботу змішаних бригад;

– переглянути плани та стратегії. Немає часу перевіряти будь-які гіпотези, всіляко експериментувати, краще зосередитися на головних цілях;

– здійснювати подальше зростання. Продукт не витримує тривалої паузи, а повинен постійно розвиватися, створювати нові функції.

Завдяки сильній маркетинговій експертизі та медіа-ресурсам бізнес Genesis синхронізувався та приєднався до інформаційної війни проти росії та Білорусі.

ІТ-компанії допомагають Збройним Силам України та населенню у відсічі російської агресії в такий спосіб:

– вони приєдналися до цифрової блокади країн-агресорів та закрили доступ до всіх своїх додатків, ігор і платформ для користувачів із росії та Білорусі;

– закликали десятки мільйонів користувачів до підтримки України через банери, push та in-up повідомлення, розсилку електронною поштою тощо;

– запустили рекламні кампанії в соціальних мережах, орієнтовані на російську та європейську аудиторію, щоб поширити правдиву інформацію про війну в Україні;

– створили NFT-графіку, всі кошти від продажу якої пішли на підтримку української армії.

Деякі спеціалісти вступають до лав Збройних Сил України, й роботодавці компенсують їм винагороду у повному обсязі на строк служби. Ті, хто не має військового досвіду, вступають в IT-армію. Це спільнота українських IT-спеціалістів-волонтерів, яка утворилася після початку російського вторгнення в Україну і працює на нейтралізацію ворога в інформаційному та кіберпросторі.

Окремий напрямок – це допомога мирному населенню. Компанії створили корисну інфографіку про безпеку – як діяти у разі нападу, як надати першу допомогу тощо. А також надали вільний доступ до своїх продуктів. Деякі з них були дуже актуальними, наприклад, онлайн-перекладач понад 100 мовами для українців, які виїхали за кордон, навчальні ігри для дітей, які годинами сидять в укриттях, додаток EdTech для навчання та тренування мозку, щоб покращити когнітивні здібності та відволіктися від читання новин.

Крім того, Kharkiv IT Cluster відновив роботу екосистеми для технологічного бізнесу, який виходить на національний рівень. Також, з урахуванням потреб аудиторії під час війни було перезапущено освітні проекти для дітей, студентів, учителів, батьків, абітурієнтів і викладачів університетів.

Якщо раніше українські IT в першу чергу асоціювалися з сервісними компаніями, то зараз значення продуктових IT-компаній зростає. Загалом ринок поступово оживає і відновлюється найм, співробітники повертаються до офіси, а українські стартапи навіть залучають нові раунди інвестицій — Liki24, datuum.ai. Зокрема, компанія AirSlate також залучила інвестиції та отримала оцінку в $1,25 млрд, ставши четвертим українським єдинорогом.

Отже, рівень професіоналізму українських програмістів є досить високим і посідає четверте місце у світовому рейтингу фахівців IT-сфери. Нині в Україні працюють понад 40 тисяч сертифікованих айтішників, здатних скласти гідну конкуренцію розробникам з інших країн. Але війна в Україні руйнівно впливає на місцеву економіку та глобальні ланцюги постачання, багато підприємств призупинили свою діяльність із міркувань безпеки. Тим часом IT-індустрія продовжує працювати, залучаючи регулярні валютні надходження до державного бюджету. Незважаючи на те, що деякі IT-фахівці релокуються в межах України або за кордон, вони все ще наполегливо продовжують працювати та надавати послуги. IT послуги – це єдина сфера бізнесу, яка зросла цього року порівняно з 2021 роком, зростання становить 27% протягом п'яти місяців 2022 року.

Щодо очікувань, то, на нашу думку, після закінчення війни Україна продовжить розвиватись із космічною швидкістю. Адже багато країн вже заявили про наміри фінансово допомагати Україні відновлюватись, інвестувати в нашу країну свої гроші, і до цього потрібно бути готовими. Тому, якщо IT-компанії зараз покажуть свою ефективність, не втратять свій потенціал і покажуть, що можуть працювати навіть під час війни, то жодних ризиків більше не буде. Раніше іноземні замовники боялися геополітичної кризи, а зараз українські спеціалісти показують усьому світу, що нам не страшні жодні умови.

Список літератури:

1. Як змінилася IT-галузь під час війни і що на неї чекає [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://mc.today/ – Назва з титул. екрану.

2. Військові будні українського IT [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://dev.ua/ – Назва з титул. екрану.

3. Продуктивність IT-компаній під час війни складає 90% - GlobalLogic Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://www.epravda.com.ua/ – Назва з титул. екрану.

УДК 339.133.004

РОЗРОБКА ГЛОБАЛЬНОЇ КОМУНІКАЦІЙНОЇ СТРАТЕГІЇ ІНТЕРНЕТ-МАРКЕТИНГУ ТОВАРУ

***Г.Є. Бакадорова*[1]*, О.А. Сергієнко*[2]**

[1] *магістрант кафедри підприємництва, торгівлі і логістики, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *професор кафедри підприємництва, торгівлі і логістики, доктор екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

hanna.bakadorova@emmb.khpi.edu.ua

Із розвитком Інтернету все більше компаній переходять до суто онлайн стратегій комунікацій зі споживачами, мережа все частіше і частіше використовується як майданчик для маркетингових заходів. Все більша кількість підприємців починають вести свою діяльність через електронні засоби. Маркетинг трансформується також, стає більш глобальним. Маркетингова комунікаційна стратегія тепер включає у себе стратегію електронного маркетингу. Тому важливо розуміти як взаємодіє увесь комплекс маркетингових заходів у наш час, вміти прогнозувати результати діяльності, а також обрати вірний вектор розвитку, розуміти переваги та обмеження інтернет-маркетингу, як актуальної складової загальної стратегії маркетингових дій [1].

Моделювання процесу формування стратегії інтернет-маркетингових заходів допомагає отримувати більш чіткі результати, стосовно поставлених цілей, зекономити час та фінансові ресурси, корегувати діяльність під час її виконання. В умовах швидких змін сьогодення на ринку виграє той, хто має найбільшу клієнтоорієнтованість. Важливо усвідомлювати яким чином слід планувати маркетингову діяльність і заходи, що будуть націлені на комунікацію із клієнтами. Найбільший рівень клієнтоорієнтованості надає як раз така складова глобальної маркетингової стратегії як інтернет-маркетинг. Комунікації у мережі інтернет дають можливість отримати більше особистої інформації о клієнтах, та використати її у практиці просування власних товарів, послуг та брендів. Своєчасне реагування на зміни – це підстава для отримання позитивних результатів діяльності на будь-якому ринку, навіть високо конкурентному. Наявність великої кількості кількісних даних щодо стану процесу просування, реклами чи продажів товарів в онлайні представляють велике поле для проведення аналізу та побудови моделей, прогнозів та сценаріїв розвитку, що допоможуть нам краще розуміти ситуацію та впливати на неї шляхом впровадження попереджувальних управлінських впливів.

Актуальність дослідження в напрямі розробки комунікаційної стратегії просування товару в мережі інтернет визначається наданням підґрунтя для своєчасного прийняття оперативних рішень у рамках стратегії інтернет-маркетингу, серед яких максимізація позитивних ефектів від заходів інтернет-маркетингу, попередження негативних тенденцій, а також вибір оптимальної стратегії.

Стратегія інтернет-маркетинга у загальному випадку є частиною більш глобальних стратегій. Глобальна стратегія складається за п’яти менших. На рис. 1 представлені складові глобальної комунікаційної стратегії.

На рис. 2. представлені складові інтернет-маркетингової комунікаційної стратегії. – це низка електронних технологій та засобів, що будуть застосовуватися для досягнення маркетингових цілей. Перелічимо засоби, що мають високу актуальність: сайт, спільноти у популярних соціальних мережах; засоби електронної аналітики; системи обліку клієнтів [2].

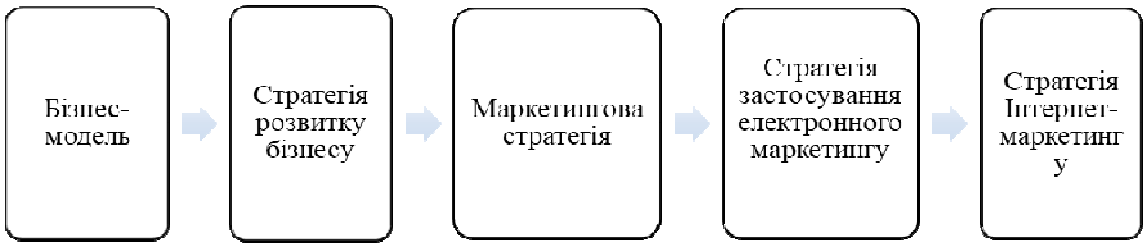


Рис. 1. Складові глобальної комунікаційної стратегії

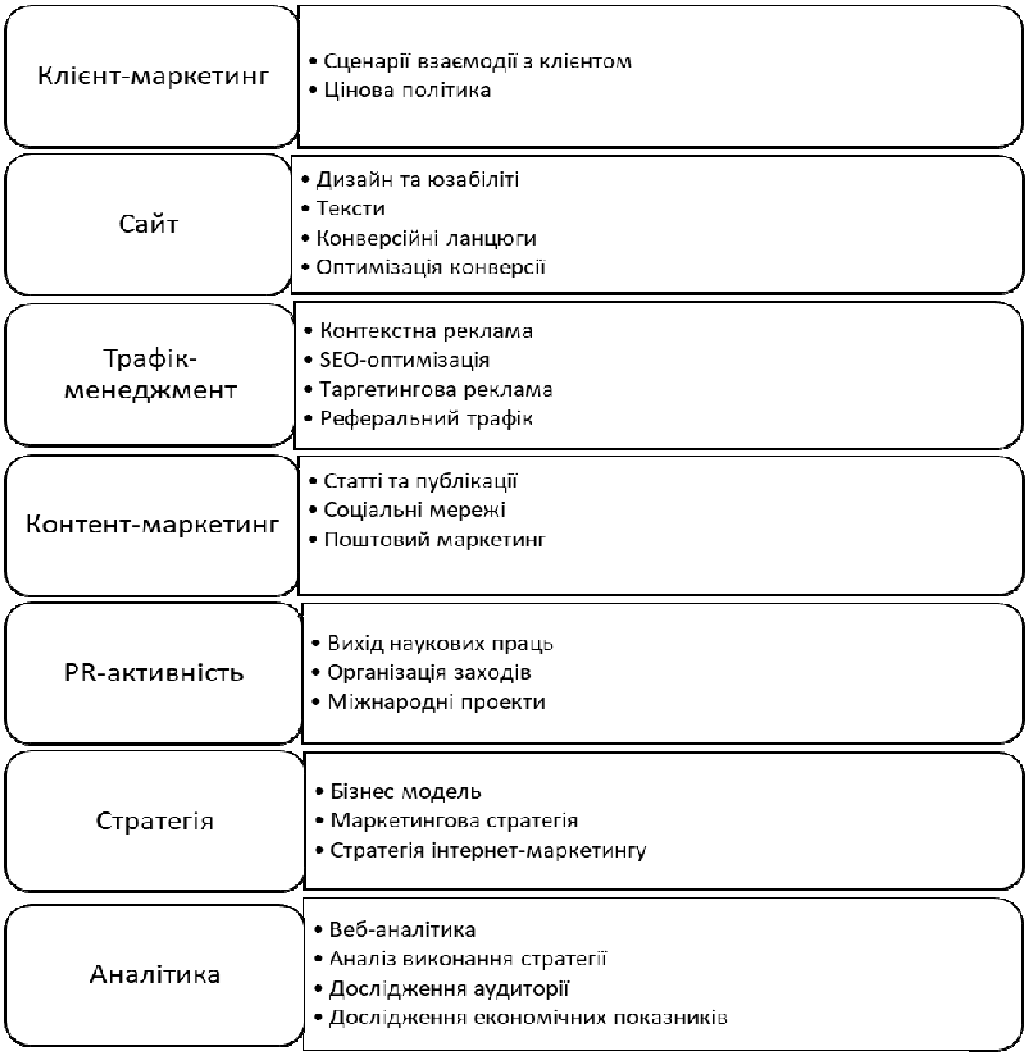


Рис. 2. Складові комунікаційної стратегії інтернет-маркетингу

Отже, основними напрямами удосконалення розробки комунікаційної стратегії просування товару в мережі інтернет є побудова моделей формування стратегії інтернет-маркетингу, зокрема наповнення стратегії найбільш оптимальним набором заходів, та моделей оцінки ефекту від впровадженої стратегії інтернет-маркетингу на основі сучасних інструментальних засобів та методів.

Список літератури:

1. *Гутарева Ю. В., Добровольська А. Є.* Електронний бізнес як найперспективніша форма розвитку підприємства в період глобалізаційних перетворень БІЗНЕС ІНФОРМ №12-2021. (с. 87 - 92)

2. *Кітченко О. М., Коваль І. Г.* Інтернет-маркетинг як сучасний інструмент маркетингової комунікаційної політики підприємства / Вісник Національного технічного університету "ХПІ" (економічні науки). – Х : НТУ "ХПІ", 2021. – № 1 – С. 8-12.

УДК 330

РОЗРОБКА МЕХАНІЗМУ УПРАВЛІННЯ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА В СУЧАСНИХ УМОВАХ

В.Ю. Волкодав*[1]*, *О.Б. Білоцерковський*[2]

[1] *магістрант кафедри ПТЛ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри ПТЛ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

Функціонування системи управління зовнішньоекономічною діяльністю базується на певних принципах: зовнішньоекономічна діяльність невід'ємною частиною основних бізнес-процесів підприємства; середовище реалізаціцї процесу зовнішньоекономічної діяльності багатофакторне, включає в себе міжнародні ринки, міжнародну мультикультурну взаємодію; існує низка регулятивних законодавчих актів, система валютного та митного регулювання [1].

Дослідженням питання управління зовнішньоекономічної діяльності підприємства займалися такі вчені: Балабанова І.Т., Бахрамова Ю.М., Стровский Л.Є., Дідківський М.Г., Дегтярьова О.І., Макогон Ю.В., Кандиба О.М., Козак Ю.Г., Бєляєва І.В., Покропивний С.Ф., Шапоренко О.І., Денисенко М.П., Панченко В.А. та ін.

Від формування ефективного механізму управління зовнішньоекономічною діяльністю підприємства залежить отримання прибутку, диверсифікація ризиків діяльності виключно на локальних ринках, подальший стратегічний розвиток. Це робить тему дослідження актуальною в сучасних умовах.

Наразі, при формуванні механізму управління зовнішньоекономічної діяльності необхідно враховувати ряд факторів впливу та послідовність чинників, пов'язаних з зовнішньоекономічною діяльністю, що складається з наступних елементів [2, 3]:

- визначення зовнішніх і внутрішнніх чинників впливу на здійснення зовнішньоекономічної діяльності;
- розробки стратегічних заходів для здійснення зовнішньоекономічної діяльності;
- діагностики потенціалу зовнішньоекономічної діяльності підприємства;
- розробка напрямів здійснення зовнішньоекономічної діяльності;
- оцінка ефективності управління зовнішньоекономічною діяльностю;
- за відхиленнями фактичних показників зовнішньоекономічної діяльності від нормативних, регулювання якості реалізації зовнішньоекономічних напрямів;
- прийняття управлінських рішень для нівелювання негативних відхилень з метою підвищення ефективності зовнішньоекономічної діяльності.

Імплементація ефективного механізму управління зовнішньоекономічною діяльністю компанії має спрямовуватися на результативне використання організаційних заходів управління аналітичною, виробничою, збутовою та соціальною діяльністю.

Детальний аналіз факторів внутрішнього та зовнішнього середовища дозволить своєчасно виявити недоліки механізму управління та усунути їх.

Авторами пропонується формувати механізм управління зовнішньоекономічної діяльності за етапами, наведеними на рис. 1.

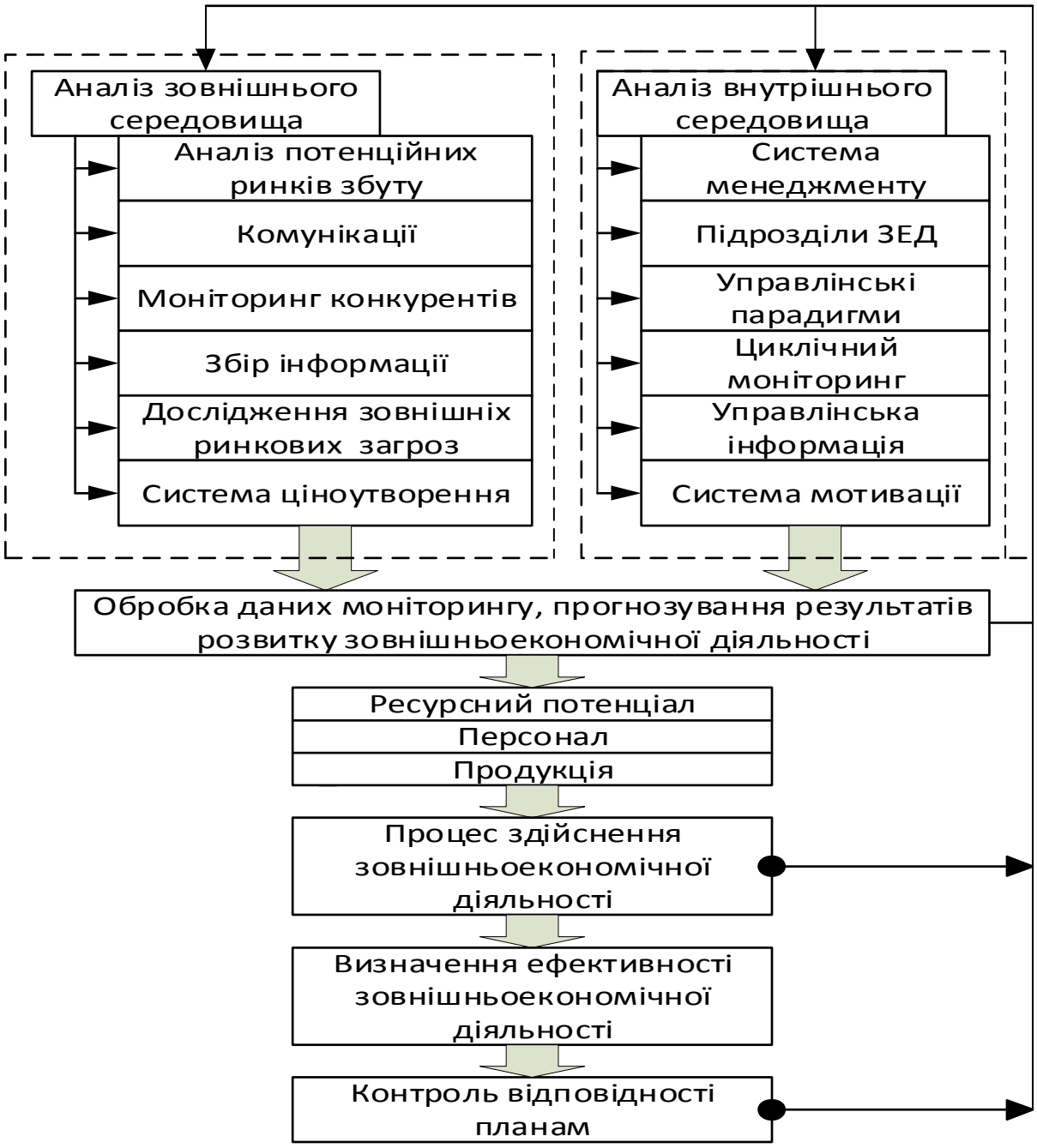


Рис.1 - Механізм управління зовнішньоекономічною діяльністю підприємства

Застосування розробленого механізму управління зовнішньоекономічною діяльністю підприємства дозволить здіснювати цей процес більш ефективно, що є запорукою подальшого розвитку підприємства зарубіжних ринках.

Список літератури:

1. *Вівчевич А.М.* Аналіз зовнішньоекономічної діяльності: Навчальний посібник / *А.М. Вівчевич, О.В. Максимець*. – Львів: Афіша, 2016. – 140 с.

2. *Дідківський М.Г.* Зовнішньоекономічна діяльність підприємств: Навч. посібник / *М.Г. Дідківський*. – К.: Знання, 2016. – 580 с.

3. *Шапоренко О.І., Денисенко М.П., Панченко В.А.* та ін. Управління зовнішньоекономічною діяльністю підприємства. Навчальний посібник. Київ: Видавничий дім «Кондор». 2020. 435 с.

УДК 658.8

РОЗРОБКА РЕКЛАМНИХ КОМПАНІЙ НА ОСНОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ МОТИВАЦІЙ СПОЖИВАЧІВ

***О.М. Мельниченко*[1]**, *М.В. Літвиненко*[2]

[1] *магістрант кафедри маркетингу, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри маркетингу, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
Mariia.Litvynenko@khpi.edu.ua

В умовах конкурентної боротьби за споживачів і постійно мінливої кон'юнктури ринку велика увага приділяється маркетинговим дослідженням. Успішність кампаній залежить від того, наскільки продукція або послуги можуть максимально задовільнити основні потреби клієнтів. Рекламне дослідження ринку є необхідною умовою прийняття ефективних рішень в маркетингових комунікаціях, яке передбачає систематизацію, збір та аналіз даних, з метою максимально задовільнити потреби споживачів у товарах чи послугах [2]. Під час війни купівельна спроможність та мотивація населення відчутно знизилася, велика частина потенційних покупців та підприємств виїхала за кордон, а ті, хто залишилися, - почали економити. Воєнний конфлікт змінив глобальну економіку та привів до розробки нового формату рекламних компаній.

Для розробки рекламної кампанії першочергово необхідно визначити основні цілі розвитку; вивчення і встановлення потенціалу ринку, або продукту про можливий обсяг його продаж; мотивації споживачів та аналіз конкурентів; визначити обсяг фінансових витрат; розробити рекламну концепцію; провести відстеження результатів діяльності та провести аналіз ефективності [1]. Багатьом підприємствам доведеться інвестувати у розширення свого асортименту, щоб залишатися конкурентоспроможними. Предметом дослідження споживчої поведінки на ринку є мотивація. Результати досліджень дають можливість розробити власний асортимент товарів, відповідно до вимог покупців і їх споживчих звичок, виробити власний фірмовий стиль та отримувати прибуток на основі вивчення та прогнозування ринку. Аналіз споживачів дає змогу вивчити купівельний попит, як сприймається продукт, який потенційний рівень лояльності до бренду, рівень задоволення потреби покупців в окремому товарі, структуру споживання,. Основними засобами маркетингових комунікацій є створення контент-дизайну, ведення офіційних сторінок в соціальних мережах Instagram, друкарсько-поліграфічна продукція(візитні картки, картки знижок), комунікації в мережі інтернет та SMM-підтримка, інтерактивна вітрина, зовнішня реклама, дисконтна система та інші.

У воєнний час рекламним компаніям важливо зберегти «точки стабільності», щоб поступово адаптуватися до нових умов. Підвищення ефективності постачання ресурсів для забезпечення життєвих потреб споживачів є дуже важливим.

Список літератури:

1. *Райко Д.В., Цейтлін Л.М., Зацаринний В.М.* «Концептуальний підхід до підготовки та проведення рекламної кампанії. Маркетинг і менеджмент інновацій». –2017 – № 4. С. 75–88.

2. *Савицька Н.Л., Синицина Г.А., Олійниченко К.С.* «Рекламний менеджмент»: Навч.посібник/*Г.А.Синицина, К.С.Олійниченко*-Харків: вид-во Іванченко, 2015.-169с.

УДК 339.138

СТАДІЇ СТАНОВЛЕННЯ ТА РОЗВИТКУ ІТ-АУТСОРСИНГУ

С.М. Назаренко[1], *П.Г .Перерва*[2]

[1] *магістрант кафедри економіки бізнесу і МЕВ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *завідувач кафедри економіки бізнесу і МЕВ, доктор екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
pgpererva@gmail.com

Практика виробничо-комерційної діяльності українських підприємств свідчить про те, що ІТ-аутсорсинг більшою мірою підходить для двох груп потенційних споживачів.

Перша група включає великі та середні підприємства, що здійснюють свою діяльність на висококонкурентних сегментах цільового ринку. До цієї групи слід віднести фінансово-кредитні підприємства, представників туризму та авіаційних перевезень, для яких важливе значення має швидка реакція на можливі зміни, які можуть відбуватися у зовнішньому середовищі. Вирішення цієї задачі можливе лише при стабільно стійкому ІТ-середовищі, в якому не допускається можливих збоїв або неточностей під час виконання найважливіших ключових бізнес-процесів.

Друга група включає підприємства виробничо-комерційна діяльність яких характеризується показниками низької маржинальності. Для таких підприємств критичним є зменшення витрат, коли кожна копійка є важливою для реалізації заходів щодо підвищення рентабельності своєї діяльності. Це в більшій мірі підприємства переробної промисловості, які в цей час відчувають найбільші фінансові складнощі.

Сучасні тенденції становлення та розвитку аутсорсингу у сфері інформаційних технологій на українських промислових підприємствах пропонується характеризувати з використанням низки стадій, які послідовно «віддаляють» інформаційні технології та їх інфраструктурне забезпечення від виробничих процесів основної виробничо-комерційної діяльності промислового підприємства (рис.1).

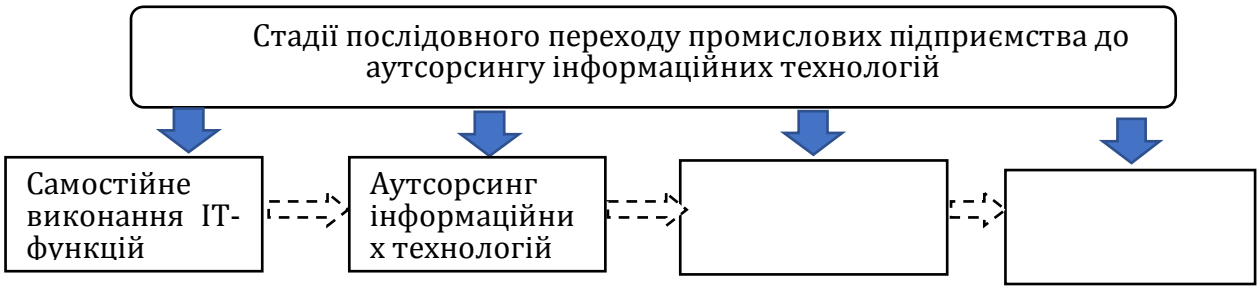


Рисунок 1 - Тенденції становлення та розвитку ІТ-аутсорсингу [складено автором]

Розглянемо стадії становлення та розвитку ІТ-аутсорсингу в наступному порядку:

а) самостійна розробка, впровадження та обслуговування додатків силами власного відносно самостійного ІТ-підрозділу. Слід зазначити, що в даний час це найбільш поширена в практиці вітчизняних промислових підприємств форма виконання ІТ-обслуговування бізнес-процесів. На протязі вже досить довгого часу, коли складалася ця модель інформаційного обслуговування бізнес-процесів, структурні ІТ-підрозділи промислового підприємства в основному виконують забезпечуючі функції. У даній моделі директор з інформаційних технологій може бути в кращому випадку підпорядкований безпосередньо першій особі підприємства, але частіше всього ці функції покладаються на директора з фінансових питань або на виконавчого директора. В гірших випадках інформаційна сфера підпорядковується заступнику із загальних питань або керуючому справами. Перевагою такої організації

ІТ-діяльності є той факт, що за наявності професійно складеної програми ІТ-діяльності, які зазвичай включає в себе не лише стратегічні інтереси промислового підприємства, а й специфічні ІТ-потреби структурних підрозділів, служба ІТ-забезпечення може функціонувати у досить автономному режимі, фокусуючись на виконанні виробничих завдань та надання регламентних ІТ-послуг структурним підрозділам підприємства;

б) аутсорсинг інформаційних технологій (Information Technologies Outsourcing, ITO), який передбачає передачу зовнішньому спеціалізованому підприємству (аутсорсеру) всього комплексу або тальки частини функцій ІТ-підрозділу промислового підприємства, включаючи обладнання. Зазначимо, що це спосіб оптимізації виробничо-комерційної діяльності промислового підприємства за рахунок передачі всіх або частини непрофільних функцій, пов'язаних з ІТ, зовнішнім спеціалізованим підприємствам-аутсорсерам мережевого обладнання, створення та ведення інформаційних сайтів в Інтернеті, консультації у інформаційній галузі та ін.

в) аутсорсинг певних бізнес-процесів промислового підприємства (Business-Process Outsourcing, BPO), який передбачає передачу зовнішньому спеціалізованому підприємству бізнес-процесів, включаючи інфраструктуру ІТ та персонал. Зауважимо, що аутсорсинг бізнес-процесів – явище не достатньо нове. Підприємства різного масштабного рівня та різних форм власності отримують у зовнішніх постачальників (аутсорсерів) стандартних бізнес-процесів: ведення бухгалтерського аналізу та обліку, підготовка звітності для податкової служби, операції в сфері факторингу та ін. Використання таких моделей аутсорсингу певних бізнес-процесів дає можливість знизити витрати. Сьогодні цього замало, і тому аутсорсинг бізнес-процесів розвивається шляхом організації нової моделі бізнес-процесу, заснованої на стратегічному партнерстві промислового підприємства та зовнішньої організації-аутсорсера;

г) аутсорсинг програмного забезпечення (Application Service Provider, ASP), який передбачає реалізацію проектів розробки програмних продуктів, їх підтримку, тестування та супровід, що здійснюються спеціальною, виділеною зовнішнім постачальником послуг командою. Для успішного здійснення послуг такого роду аутсорсингу підприємство аутсорсера повинне володіти власний чітко опрацьованим підходом, в основі якого повинні лежати прозорість комунікації із замовником, відкритість, наявність стабільних команд, що складаються з висококваліфікованих фахівців в сфері інформаційних технологій, прагнення до довгострокової співпраці, чесність робочих груп та готовність до швидкого старту проектів.

Список літератури:

1. Антикризовий механізм сталого розвитку підприємства : монографія / В.Л.Товажнянський [та ін.] ; ред.: П.Г.Перерва, Л.Л.Товажнянський. Харків : Віровець А.П. "Апостроф", 2012. 705 с.

2. Інтелектуальна власність: магістерський курс : підручник / П.Г.Перерва [та ін.]; ред.: П.Г.Перерва, В.І.Борзенко, Т.О.Кобєлєва ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». Харків : Планета-Прінт, 2019. 1002 с.

3. *Кобєлєва Т.О., Перерва П.Г.* Формування системи економічної стійкості та комплаєнс захисту машинобудівного підприємства [Електронний ресурс] // *Економіка: реалії часу*. 2018. № 1 (35). С. 98-106. URL: https://economics.net.ua/files/archive/2018/No1/98.pdf

4. *Перерва П.Г. Кобєлєва Т.О.* Теоретичні засади комплаєнс-моніторингу в системі економічної безпеки промислвого підприємства // *Вісник НТУ "ХПІ". Екон. науки: зб. наук. пр.* Харків : НТУ "ХПІ", 2019. 1. С. 65-72.

5. *Перерва П.Г. Кобєлєва Т.О.* Цінова політика підприємства та її вплив на ринкову кон'юнктуру та конкурентоспроможність продукції // *Вісник НТУ "ХПІ" : зб. наук. пр. Економ. науки.* Харків : НТУ "ХПІ", 2016. № 27. с. 58-61.

6. *Кобєлєва Т.О.* Комплаєнс-безпека промислового підприємства: теорія та методи: монографія. Харків: Планета-Принт, 2020. 354 с. URL: http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/54748

УДК 330.4:334.78

СТАН ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ БУДІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ

***К.А. Зіненко*[1]*, Т.О. Кобєлєва*[2]**

[1] аспірант кафедри економіки бізнесу і МЕВ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
[2] професор кафедри економіки бізнесу і МЕВ, доктор екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
pgpererva@gmail.com

Предметом наукової доповіді є проблеми ефективного управління економічною безпекою будівельних підприємств в умовах економічної нестабільності. Питання сталого розвитку будівельних підприємств набуває особливої актуальності у період після світової фінансово-економічної кризи, яка вдарила по світовій економіці та призвела до значного погіршення ключових показників світової економіки, зниження довіри до стійких ринків, у платоспроможності підприємств або навіть у придатності економічних систем у всьому світі. Однією з головних причин такої ситуації була неефективна діяльність великих будівельних підприємств, які брали на себе надмірні ризики в основній діяльності, після чого приховували свої невдалі результати [1-10].

Перехід України до ринкової економіки зажадав від вітчизняної економічної науки перегляду основних положень концепції управління підприємствами будівельної галузі. Це пов'язано з тим, що непередбачуваність швидких змін в економічному середовищі виникла і зростає як на мікро-, так і на макрорівні швидкозростаючого ринку. Це обумовило об’єктивну необхідність розробки відповідних методів управління економічною безпекою будівельних підприємств в умовах нестабільності та невизначеності, породжених непередбачуваними змінами сучасного ринку. Складність і невизначеність даної проблеми зумовили багатоаспектність досліджень, пов’язаних із розробкою методів управління комплексом соціально-економічних об’єктів в умовах невизначеності світової та національної економіки [1].

Будівельний сектор посідає одне з провідних місць в економіці країни. Це багатогранна і багатофункціональна структура. Будь-які зміни, що відбуваються в будь-якому з взаємопов'язаних секторів економіки, викликають реакцію ринку, безперечно впливаючи на будівельний сектор. Однією з головних особливостей в сучасному промисловому і будівельному секторі є уміння працювати в умовах загроз економічній безпеці. Масштабна економічна криза останніх років, підвищення процентних ставок за кредитами, зростання витрат і стагнація створюють додаткові ризики для економічної безпеки будівельної галузі. Тим не менш, важко встановити прямий зв’язок між банківськими позиками та потенціалом підвищення продуктивності праці шляхом оптимізації внутрішніх резервів. У ширшому плані спостережуване уповільнення зростання продуктивності в основному зумовлене такими факторами, як технологічні зміни, демографія та торгівля. Тому для управління економічною безпекою надзвичайно важливо краще розуміти коротко- та середньострокові наслідки невизначеності для підприємств будівельного сектору. Результати цього аналізу можуть бути використані для визначення того, наскільки актуальною є потреба у розширенні індикаторів комплексної оцінки з метою визначення рівня економічної безпеки та впровадження захисних заходів для будівельного сектору.

Проведене дослідження дозволяє стверджувати, що економічна безпека будівельного сектору економіки є комплексною категорією і включає певні складові. Проте в навній літературі можна побачити аргументи на користь використання

різноманітних компонентів забезпечення еконромічної безпеки будівельного підприємства. Це свідчить про те, що на сьогодні немає єдиного підходу до визначення його складових. Причина в тому, що процес виявлення сутності економічної безпеки безпеки досить складний; її основні аспекти відображені в таких положеннях [1]: економічна безпека будівельної галузі є невід'ємною частиною національної економічної безпеки; це процес, що забезпечує захист фінансових інтересів будівельних галузей, територій, підприємств; це один із факторів зростання галузевого будівельнонго комплексу та забезпечення його стабільності; це поєднання кількісних і якісних показників, які повинні мати відповідний рі вень (поріг) для визначення рівня економічної безпеки.

Таким чином, у даному дослідженні показано, що система показників вимірювання економічної безпеки будівельної галузі повинна включати принаймні такі основні напрями: аналіз фінансово-господарської діяльності, операційний аналіз, аналіз грошових потоків та ризиків господарської діяльності. моніторинг, аналіз та діагностика загроз економічній безпеці будівельної галузі на основі показників (параметрів) соціально-економічного розвитку галузі має першочергове значення в сучасних реаліях. Аналіз показав, що за останні роки резерви економічної безпеки будівельної галузі України знаходяться на дуже низькому рівні, тобто показники мають тенденцію до порогових значень, що свідчить про необхідність термінового реагування. Отримані результати є достатньою підставою для формування стратегії подальшого економічного розвитку та збереження стабільного розвитку підприємств будівельної галузі.

Список літератури:

1. *Smirnova, O.* (2019). Economic Security of the Construction Complex. Amazonia Investiga, 8(24), 315-323. Retrieved from https://amazoniainvestiga.info/index.php/amazonia/article/view/989

2. *Кобєлєва Т.О.* Комплаєнс-безпека промислового підприємства: теорія та методи: монографія. Харків: Планета-Принт, 2020. 354 с. URL: http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/54748

3. *Pererva, P., Kuchynskyi, V., Kobielieva, T., Kosenko, A., Maslak, O. (2021).* Economic substantiation of outsourcing the information technologies and logistic services in the intellectual and innovative activities of an enterprise. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies,* 4 (13 (112)), p. 6–14.

4. Інтелектуальна власність: магістерський курс : підручник / П.Г.Перерва [та ін.]; ред.: П.Г.Перерва, В.І.Борзенко, Т.О.Кобєлєва ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». Харків : Планета-Прінт, 2019. 1002 с.

5. *Перерва П.Г. Кобєлєва Т.О.* Теоретичні засади комплаєнс-моніторингу в системі економічної безпеки промислвого підприємства // *Вісник НТУ "ХПІ". Екон. науки: зб. наук. пр.* Харків : НТУ "ХПІ", 2019. 1. С. 65-72.

6. *Перерва П.Г., Кобєлєва Т.О.* Цінова політика підприємства та її вплив на ринкову кон'юнктуру та конкурентоспроможність продукції // *Вісник НТУ "ХПІ" : зб. наук. пр. Економ. науки.* Харків : НТУ "ХПІ", 2016. № 27. с. 58-61.

7. Антикризовий механізм сталого розвитку підприємства : монографія / В.Л.Товажнянський [та ін.]; ред.: П.Г.Перерва, Л.Л.Товажнянський. Харків : Віровець А.П. "Апостроф", 2012. 705 с.

8. Економіка, менеджмент, маркетинг туризму та гостинності : навч. посібник [Електронний ресурс] / П.Г.Перерва [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". Електрон. текст. дані. Харків, 2020. 893 с. URI: http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/47906

9. Научные основы маркетинга инноваций : монография в 3 т. Том 3. / под. ред. С.Н.Ильяшенко. Сумы: ООО «Печатный дом «Папирус», 2013. 334 с.

10. *Кобєлєва Т.О., Перерва П.Г.* Формування системи економічної стійкості та комплаєнс захисту машинобудівного підприємства [Електронний ресурс] // *Економіка: реалії часу*. 2018. № 1 (35). С. 98-106. URL: https://economics.net.ua/files/archive/2018/No1/98.pdf

УДК 659.152.2

СТРАТЕГІЇ МІЖНАРОДНОГО БРЕНДИНГУ ПІДПРИЄМСТВА

А.С. Коробенко[1]

[1] магістрант кафедри менеджменту, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
anastasiia.korobenko@emmb.khpi.edu.ua

Вступ. Глобалізація підприємств є основним трендом останніх десятиріч, а це викликає необхідність перетворення національного бренду на міжнародний. Бренд є одним із найбільш конкуренто здібним фактором розвитку підприємства та його продукції. У сучасному світі існує декілька актуальних стратегій міжнародного брендингу підприємства, які допоможуть зміцнити конкурентну позицію компанії на транснаціональному ринку.

Постановка задачі. Проаналізувати поняття міжнародного бренду та брендингу, наявні стратегії міжнародного брендингу підприємства та етапи їх реалізації.

Мета роботи. Метою роботи є дослідження наявних стратегій міжнародного брендингу підприємства та їх основних етапів побудови та впровадження.

Опис отриманих результатів. Дослідженням поняття бренду займалися Чернишова Л.О., Барановська М.І., Мінський Л., Гева І. [1, 2, 3]. Я можу визначити поняття бренду наступним чином: бренд – це сукупність понять, які загалом визначають уявлення про товар, послугу, компанію чи навіть особистість.

Міжнародний бренд відрізняється від національного видом діяльності компанії. Якщо підприємство веде міжнародний бізнес, тоді її бренд теж вважається таким. Міжнародний бізнес це такий вид діяльності, коли компанія має більше одного ринку, на якому вона здійснює свій бізнес та має клієнтів (у 2 та більше країнах).

Дослідженням поняття брендингу займалися Шедякова Т.Є., Шаповал В.І., Безрукова Н.В., Свічкарь В.А. [4, 5]. Таким чином, я можу дати наступне визначення цьому поняттю: брендинг – це процес створення та управління споживчої прихильності до товару, послуги чи компанії через застосування до них різних маркетингових технологій.

Існують 4 стратегії міжнародного брендингу:
стратегія створення нового бренду;
стратегія розширення існуючого бренду;
стратегія зміцнення позицій існуючого бренду;
стратегія ліквідації або продажу бренду [6, с.186].

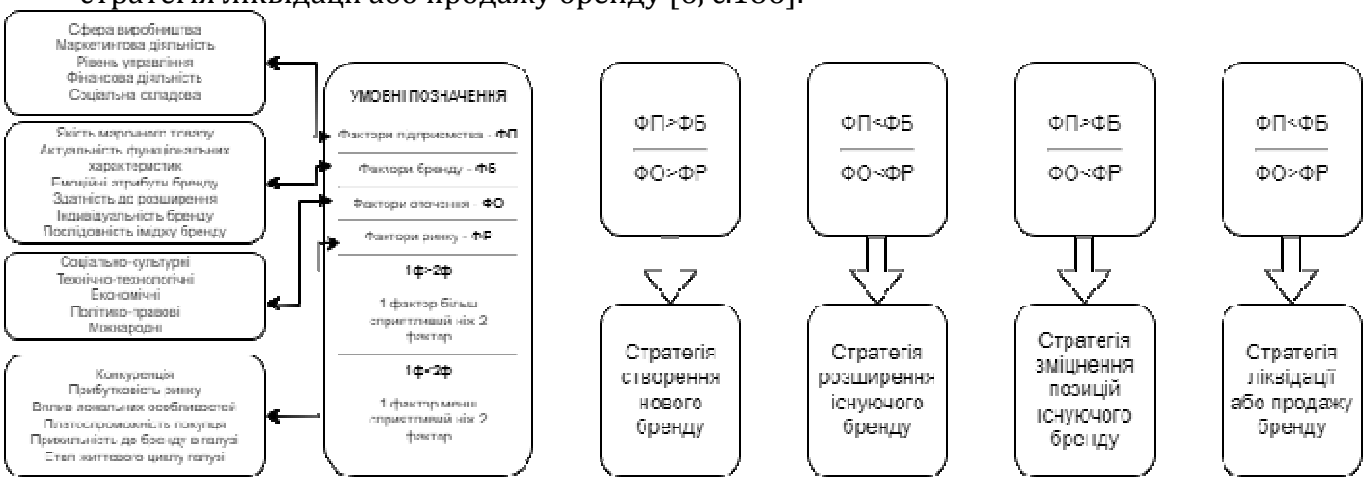


Рис. 1 – Процес обрання необхідної стратегії міжнародного брендингу
Джерело: розроблено автором за даними [6]

Таблиця 1 – Етапи побудови стратегій міжнародного брендингу

Стратегія	**Етапи побудови стратегії**
Стратегія створення нового міжнародного бренду	постановка задачі для розробки нового міжнародного бренду; генерація та вибір ідей нового міжнародного бренду; вибір назви та візуалізації нового міжнародного бренду; розробка концепції нового міжнародного бренду; формування необхідного маркетингового комплексу та технологій; тестування нового міжнародного бренду на ринку; розробка програми реалізації стратегії.
Стратегія розширення існуючого міжнародного бренду	дослідження капіталу існуючого міжнародного бренду; аналіз загроз та можливостей розширення існуючого міжнародного бренду; огляд та розробка альтернатив розширення існуючого міжнародного бренду; аналіз альтернатив та вибір стратегії розширення існуючого міжнародного бренду; розробка програм розширення існуючого міжнародного бренду.
Стратегія зміцнення позицій існуючого міжнародного бренду	дослідження іміджу існуючого міжнародного бренду; дослідження конкурентів існуючого міжнародного бренду; вибір пріоритетних напрямків покращення іміджу існуючого міжнародного бренду; розробка заходів з посилення конкурентності існуючого міжнародного бренду; розробка програм удосконалення існуючого міжнародного бренду.

Джерело: розроблено автором за даними [6]

Висновки. У цій роботі я дослідила наявні стратегії міжнародного брендингу підприємства та їх основних етапів побудови та впровадження. В умовах глобалізації все більше з'являється потреба у розвитку міжнародного бренду підприємства. Усього існує 4 стратегії міжнародного брендингу: стратегія створення нового бренду, стратегія розширення існуючого бренду, стратегія зміцнення позицій існуючого бренду та стратегія ліквідації або продажу бренду. При виборі необхідної стратегії варто звернути увагу на такі фактори як фактори підприємства, фактори бренду, фактори оточення та фактори ринку.

Список літератури:

1. *Чернишова Л.О.* Брендинг у системі управління конкурентоспроможністю міжнародної компанії/ *Л.О. Чернишова* // Глобальні та національні проблеми економіки. – 2018. – №23 – С. 51 – 55.

2. *Барановська М. І.* Міжнародний маркетинг [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://westudents.com.ua/knigi/284-mjnarodniy-marketing-baranovska-m.html

3. *Minsky L.* Global brand management: a guide to developing, building & managing an international brand / *L. Minsky, I. Geva. //* London: KoganPage. – 2019. – 328 С.

4*. Шедякова Т.Є.* Міжнародний брендинг – еволюційний елемент світової економіки / *Т.Є. Шедякова, В.І. Шаповал* // Науковий вісник Херсонського державного університету. Сер. : Економічні науки. – 2019. – №34 – С. 18 – 22.

5*. Безрукова Н.В.* Особливості бренд-менеджменту в транснаціональних корпораціях / Н.В. Безрукова, В.А. Свічкарь. // Ефективна економіка. - 2014. - № 2 – С. 1-2.

6*. Гевко О.Б.* Етапи розроблення стратегії брендингу / *О.Б. Гевко* // Галицький економічний вісник. — 2011. — №1(30). — С. 185 – 197.

УДК 336

СТРАТЕГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ФІНАНСОВИХ ІННОВАЦІЙ НА ПІДПРИЄМСТВІ

***А.А. Гаврик*[1]**, *Т.Ю. Назарова*[2]

[1] *аспірант кафедри обліку та фінансів, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри обліку та фінансів, канд. екон . наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
Alina.Havryk@emmb.khpi.edu.ua

Дисбаланси та циклічність, зумовлені впливом зовнішнього середовища, вважаються загальною формою розвитку будь-якої економічної системи, складові якої піддаються коливанням, змінам та збудженням. Фінансова система, що розвивається, зазнає циклічних змін від стабільного до нестабільного стану і навпаки. Значний вплив на коливання цих процесів мають фінансові інноваційні технології.

Реалізація будь-якої стратегії вимагає певної трансформації компанії, і на шляху впровадження змін виникає опір та багато проблем і перешкод. Майстерність стратега полягає не тільки у формулюванні гарної стратегії, але й в успішному управлінні процесом стратегічних змін та розвитку підприємства. Метою дослідження є визначення і окреслення стратегічного значення розвитку фінансових інноваційних технологій та здійснення оцінки доцільності формування в контексті реалій сучасного економічного простору.

У постійно мінливому середовищі багато компаній розробляють і впроваджують різні види інновацій та виходять на більш високі рівні. Це результат переходу до інноваційного типу розвитку економіки. Тенденції щодо функціонування, розвитку та впливу науково-технічного прогресу на економічні процеси підтверджують необхідність інтеграції інноваційного та стратегічного менеджменту. По-перше, це можна обґрунтувати тезою про те, що "кожна стратегія - це зміна, а кожна зміна спрямована на покращення процесів". Отже, зміни - це інновації.

В умовах формування інноваційної економіки стратегія та інновації нероздільні. Кожен стратегічний план повинен містити завдання щодо впровадження інновацій у діяльність суб'єкта господарювання. Оскільки основним фактором успіху організації на ринку є постійні інновації, спостерігається чітка тенденція до інтеграції стратегічного та інноваційного менеджменту. Тому необхідно визначити стратегію розвитку фінансових інноваційних технологій, зокрема об'єктивно проаналізувати та оцінити передовий досвід підприємств різних країн, спрогнозувати інноваційний з метою конкурентної боротьби за лідерство. Стратегія розвитку фінансових інноваційних технологій полягає в координації діяльності суб'єктів господарювання щодо впровадження нових виробничих технологій, послуг та організаційних структур, що виражається у підвищенні прибутковості, гнучкості та адаптивності до сучасного фінансового ринку. Інновації сьогодні є дуже важливою економічною категорією і розглядаються як потужний ресурс підвищення конкурентоспроможності національних підприємств та їх продукції на національному та міжнародному ринках. Тому сьогодні інноваційну діяльність слід розглядати як один із важливих чинників економічного розвитку як окремих суб'єктів господарювання так і держави в цілому.

Список літератури:

1. *Пантелєєва, Н. М.* Ринок фінансових інновацій: основи формування та розвитку/ *Н. М. Пантелєєва*// Вісник Університету банківської справи НБУ. – 2019. – №2 – С. 82 – 86.

2. *Колінець, Л. Б.* Фінансові інновації як чинники трансформації світового фінансового порядку / Л. *Б. Колінець* // Економіка і суспільство. – 2019. – №15 – С. 28 – 32.

УДК 658.147.2

СУТНІСТЬ ПРОЦЕСУ ІНВЕСТУВАННЯ В НАПРЯМІ УДОСКОНАЛЕННЯ РОЗВИТКУ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ

***О.В. Петрухнов*[1]*, Є.М. Шапран*[2]**

[1] *аспірант кафедри підприємництва, торгівлі і логістики, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *завідувач кафедри підприємництва, торгівлі і логістики, доктор техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

oleksii.petrukhnov@emmb.khpi.edu.ua

Для будь-якої держави питання інвестування є актуальним за будь-яких умов. Україна не є виключенням і в сучасній ситуації інвестиції та оптимальність їх розподілення на піку своєї актуальності. Створення умов для сталого економічного зростання країни вимагає активної інвестиційної політики. Розробка такої політики потребує, в свою чергу, в ретельному аналізі чинників, що визначають інвестиційні процеси [2].

Поширена думка, що чим більше інвестицій, тим краще самому об’єкту – тобто державі. Але при детально розглянутих умовах з'ясовується, що є певна межа, перетинаючи яку інвестування лише усугубляє існуючі проблеми.

Так, наприклад, було доведено, що для покращення економічного стану країни необхідно збільшити відсоток інвестицій у ВВП до 25-30%. Лише при таких умовах є можливість створення необхідних умов для розширеного відтворення. У розвинутих державах частина інвестицій у ВВП може досягати 40%. Проте слід зазначити, що при перевищенні цього показника іноземний капітал має занадто високе значення в економіці, що в свою чергу може призвести до зменшення або втрати контролю над станом країни [1].

До того ж слід зазначити, що приблизно 30% вітчизняних машин та устаткування знаходяться в експлуатації приблизно 30 і більше років. А як відомо, великих інвестицій потребує не тільки заміна устаткування, але й перехід на сучасні стандарти Європейського союзу [3].

Отже основна мета удосконалення інвестиційного розвитку - аналіз структури розподілення інвестицій, оптимізація розподілення інвестицій, побудова прогнозу інвестицій на основі попередніх періодів.

Сьогоднішня ситуація в країні складається таким чином, що перш за все розглядаються майбутні ризики та загрози. Авторська класифікація інвестиційних загроз для України за чотирьма складовими продемонстрована у табл. 1.

Найперспективнішими сферми для інвестуванні в Україні є:

– нові технологічні та ІТ-проекти;

– енергозберігаючі технології та альтернативна енергетика;

– сировинні компанії України, пов'язані з видобутком та первинною переробкою природних ресурсів;

– підприємства агропромислового комплексу;

підприємства з високим ступенем зносу основних фондів, продукція яких однак ха– рактеризується все ще високим попитом як на внутрішньому, так і міжнародних ринках;

– сектор нерухомості, в якому сьогодні продажі здійснюються з великим дисконтом.

Інші галузі розташовують у рейтингу конкурентним набором факторів для організації різних виробництв. Слід відзначити, що однією з найпривабливіших сфер для інвестування є ІТ-сфера, однак найбільші проблеми інвестування в ІТ знаходяться у юридичній сфері, але й стан економіки і правового регулювання України в цілому має значний вплив.

В результаті виконання даної роботи отримано оптимальне розподілення інвестицій за галузями, отримано прогнозовану тенденцію розвитку інвестиційних процесів, висновок щодо оптимізації отриманих параметрів інвестицій.

Таблиця 1 –Класифікація інвестиційних загроз для України

1-ша група Загальні загрози		2-га група Фінансові загрози
Погіршення інвестиційної привабливості; Низька віддача галузей; Збитковість галузей; Втрата поточних інвесторів		Коливання курсів валют; Інфляція; Дефолт; Ризики неповернення коштів
3-тя група Геополітичні загрози		4-та група Людські загрози
Зміни в законодавстві; Невідповідність українських товарів стандартам ЄС; Загострення конкурентного середовища на ринку інвестицій; Невідповідний політичний клімат; Незбалансований розподіл інвестицій		Недотримання умов контракту; Важкоздійснювані умови інвестування; Нецільове використання коштів; Корупція; Дезінформація, спотворення інформації; Конфлікти інтересів

Розвиток дослідження пропонованої проблематики дозволить використати отримані результати для аналізу чинників інвестування як на теоретичному фундаментальному рівні – науковості, так і на практичному технічному рівні – рівні ухвалення управлінських рішень.

Результати дослідження процесу інвестування в напрямі удосконалення розвитку інвестиційних проектів демонструють взаємозв'язки та значущість кожної складової; практична реалізація результатів аналізу сприятиме якісному плануванню та оптимальному розподілу інвестицій з урахуванням всієї множини загроз, що обумовлені поточним воєнним станом в країні.

Список літератури:

1. *Зелінська О. М., Галазюк Н. М.* Теоретичні засади визначення інвестиційної привабливості вітчизняних підприємств в умовах сучасних євроінтеграційних процесів. Глобальні та національні проблеми економіки. 2018. Вип. 22. С. 48–51.

2. Інвестиційний клімат України / Міністерство юстиції України. URL: https://minjust.gov.ua/m/str_11352

3. *Матюк Т. В., Полуяктова О. В.* Інвестиційна привабливість у сучасних реаліях економіки України. Бізнес Інформ. 2022. №8. С. 60–66.

УДК 339.138

СУТНІСТЬ УНІВЕРСИТЕТСЬКИХ ТЕХНОЛОГІЙ

А.А. Целінська[1], *П.Г. Перерва*[2]

[1] *аспірант кафедри економіки бізнесу і МЕВ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *завідувач кафедри економіки бізнесу і МЕВ, доктор екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
pgpererva@gmail.com

В останні роки співпраця між промисловими підприємствами та університетами значно зросла, але схема взаємодії в різних технологічних галузях неоднакова. У науково-обґрунтованих галузях кафедри університетів чітко зосереджені на фундаментальних дослідженнях, а головний інтерес промисловості – спостереження за наукою. У менш науково обґрунтованих галузях вирішення технічних проблем є основною турботою промисловості. У всіх сферах обмін знаннями в техніко-наукових спільнотах є ключовим елементом взаємодії. У нашій країні в цей час ще не існують міцні внутрішньо-дисциплінарні зв'язки між науковою діяльністю університетів та індустрією машинобудування, що, очевидно, означає недостатню відкритість та інтеграцію нових технологій.

Нинішнє суспільство характеризується як суспільство знань. Важливим аспектом цього явища є тісний зв'язок між університетською наукою та розвиток науково-обґрунтованих технологій. Промислові підприємства успішно справляються з цим попитом на «нові» технології, нарощуючи значний дослідницький потенціал, а також співпрацюючи з університетами та іншими зовнішніми дослідницькими установами.

Університетське виробництво знань є важливим для промислових інновацій. Знання можуть бути передані промисловим підприємствам через самостійні інформаційні канали, які створюють перелив від університетських досліджень, або через ринкові взаємодії, такі як контракти та спільні дослідження. Актуальність конкретного опосередкованого ринком каналу передачі знань від університету до промисловості різниться в різних дисциплінах і секторах залежно від ступеня кодифікації знань і взаємозалежності в технологіях фірми. Якість академічних досліджень і географічна близькість підприємства до університету також загальновизнано впливають на ринкову взаємодію між університетом і підприємством. Однак ще мало досліджень було зосереджено на систематичному дослідженні впливу різних каналів передачі знань і технологій від університетів, державних дослідницьких лабораторій і приватних фірм на інновації продуктів і процесів промислового підприємства. Хоча в літературі є деякі висновки щодо того, чи якість академічних досліджень опосередковано впливає на інноваційну діяльність фірм через взаємодію між університетами та підприємствами, прямий вплив індикаторів якості академічних досліджень інновацій у продуктах і процесах підприємств ще не виміряно кількісно.

Існує принаймні три концепції зв'язку між технологіями та іншими навчальними сферами навчальної програми.

Перша розглядає технологію як дискретну та відокремлену від інших сфер навчання. Обґрунтування цієї концепції тіснро пов'язане з унікальними можливостями, які навчальна область надає студентам для взаємодії з технологіями інноваційними, етичними та продуманими способами. Ця концепція технології як демаркована область навчання також залишається популярною на міжнародному рівні.

Друга концепція — це технологія як частина інтегрованого дослідження. Інтегрована математика, ка широко використовується, зокрема, в поекті «Наука та технологія в початкових школах» у штаті Нью-Йорк, використалася протягом кількох

років над випробуванням інтегрованої навчальної діяльності з математики, науки та технологій. Цей проект добре фінансується, і можуть виникнути сумніви щодо життєздатності концепції без конкретного фінансування. Можна стверджувати, що для початкового рівня освіта, не тільки можлива інтеграція науки і технологій, але й те, що існує сильна логіка для включення математики також.

Третя концепція полягає в тому, що технологія створює основу для інтегрованої діяльності, де учні дізнаються про, наприклад, математичні поняття та мову, беручи участь у значущій дизайнерській діяльності, яка вимагає знань із декількох сфер, крім технології. Це можна розглядати як інтегровану технологію. Однак різниця полягає в тому, що діяльність або проект є технологічними, а математичні концепції та розвиток мови випливають із цієї технологічної діяльності.

Може здатися, що вчені та технологи займаються діяльністю, яка зовні схожа на наукову, але цілі та мета цієї діяльності зовсім різні. Основна перевага такого визнання полягає в тому, що співпраця між двома сферами може призвести до того, що студенти матимуть можливість розвивати подібні навички в різних контекстах, потенційно сприяючи їхній здатності узагальнювати та передавати такі навички. Через відмінності між технологіями та наукою має місце різниці і в тому, якою мірою кожна професія використовується як джерело процесу знань для освіти. Наукова освіта значною мірою бере свій процес від вивчення теорії, а технологічна освіта – від професії технології. Після цього короткого розгляду деяких аспектів науки і техніки не виникає чіткого уявлення про зв'язки процесу між цими двома сферами освіти. Загалом вони настільки різні в багатьох аспектах, що й самі процеси не схожі. Проте, якщо процеси розбити на більш конкретні навички, то, здається, на цьому рівні існує ряд паралелей. Перевага у визнанні цих паралелей полягає в тому, що студенти можуть навчитися робити подібні речі в різних контекстах і таким чином зможуть легше перенести ці компетенції в інші ситуації поза університетом. Визначення методологічної сутності університетських технологій в цілому буде сприяти їх успішному трансферу в промислову сферу.

Список літератури:

1. Научные основы маркетинга инноваций : монография в 3 т. Том 3. / под. ред. С.Н.Ильяшенко. Сумы: ООО «Печатный дом «Папирус», 2013. 334 с.

2. *Кобєлєва Т.О.* Комплаєнс-безпека промислового підприємства: теорія та методи: монографія. Харків: Планета-Принт, 2020. 354 с.

3. *Pererva, P., Kuchynskyi, V., Kobielieva, T., Kosenko, A., Maslak, O. (2021).* Economic substantiation of outsourcing the information technologies and logistic services in the intellectual and innovative activities of an enterprise. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies,* 4 (13 (112)), p. 6–14.

4. Інтелектуальна власність: магістерський курс : підручник / П.Г.Перерва [та ін.]; ред.: П.Г.Перерва, В.І.Борзенко, Т.О.Кобєлєва ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». Харків : Планета-Прінт, 2019. 1002 с.

5. *Перерва П.Г. Кобєлєва Т.О.* Теоретичні засади комплаєнс-моніторингу в системі економічної безпеки промислвого підприємства // *Вісник НТУ "ХПІ". Екон. науки: зб. наук. пр.* Харків : НТУ "ХПІ", 2019. 1. С. 65-72.

6. *Перерва П.Г., Кобєлєва Т.О.* Цінова політика підприємства та її вплив на ринкову кон'юнктуру та конкурентоспроможність продукції // *Вісник НТУ "ХПІ" : зб. наук. пр. Економ. науки.* Харків : НТУ "ХПІ", 2016. № 27. с. 58-61.

7. Антикризовий механізм сталого розвитку підприємства : монографія / В.Л.Товажнянський [та ін.]; ред.: П.Г.Перерва, Л.Л.Товажнянський. Харків : Віровець А.П. "Апостроф", 2012. 705 с.

8. Економіка, менеджмент, маркетинг туризму та гостинності : навч. посібник [Електронний ресурс] / П.Г.Перерва [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". Електрон. текст. дані. Харків, 2020. 893 с. URI: http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/47906

9. *Кобєлєва Т.О., Перерва П.Г.* Формування системи економічної стійкості та комплаєнс захисту машинобудівного підприємства [Електронний ресурс] // *Економіка: реалії часу*. 2018. № 1 (35). С. 98-106. URL: https://economics.net.ua/files/archive/2018/No1/98.pdf

УДК 658.147.2

СУЧАСНІ ЕКОНОМІЧНІ ІНСТРУМЕНТИ ICO ТА IDO, ЯК ФІНАНСОВА МОЖЛИВІСТЬ В УПРАВЛІННІ ІННОВАЦІЙНИМ ПІДПРИЄМСТВОМ

П.О. Самусь[1]*, О.А. Сергієнко*[2]

[1] *аспірант кафедри підприємництва, торгівлі і логістики, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *професор кафедри підприємництва, торгівлі і логістики, доктор екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

psamm@ukr.net

В роботі розглянемо інструменти ICO (Initial Coin Offering - первинна пропозиція розміщення монет) та IDO (Initial Dex Offering - первинна пропозиція Dex), що на даний час є найбільш актуальними в управлінні інноваційним підприємством, оскільки вирішують ряд важливих фінансових задач. Таких як, залучення інвестицій на початковому етапі розвитку підприємства, підтримка і стабілізація фінансового становища на етапі росту, та фінансування масштабування і продовження життєвого циклу продукту на етапі зрілості. Мета роботи розглянути можливості застосування сучасних інструментів фінансового ринку ICO та IDO, впровадження яких дозволяють досягти фінансових цілей інноваційного підприємства, а саме отримати інвестиції для початку розробки та виходу ідеї на широкий міжнародний ринок.

Аналізуючи ці поняття з точки зору застосування їх в життєвому циклі інноваційного підприємства, першим слід поговорити про ICO, цей фінансовий інструмент, близький до «краудфандингових» інструментів, адже саме він дозволяє зібрати кошти на реалізацію інноваційної ідеї в обмін на власну крипто-валюту випущену стартап-підприємством. Коли початковий етап життєвого циклу підприємства пройдено, і в активах наявні такі ресурси як – соціальні мережі, сайт або інше представництво продукту інноваційного підприємства в інтернеті, активна зацікавлена в продукті аудиторія, а також, можливо випущено і протестовано в бета-версії прототип продукту чи послуги.

Інноваційне підприємство готове до проведення IDO, на цьому етапі мова вже йде про тісну співпрацю з популярними майданчиками, такими як крипто-валютні біржі, де можливо провести первинний «лістинг» власної крипто-валюти - це інструмент (IDO) [3] вже ближчій до виходу традиційного підприємства на біржу цінних паперів, за своєю процедурою вони мають багато спільних ознак, а крипто-валюта у власності часто дає схожі з традиційними акціями важелі впливу і можливості для участі в управлінні. Таким чином застосування інструменту ICO дозволяє інноваційному підприємству завоювати «ранніх послідовників» на ринку, і отримати кошти для виходу на ринок. В свою чергу IDO, розширює існуючу аудиторію запропонованого продукту, дозволяє масштабуватись, виходити на нові ринки і переходити від MVP до повноцінної зрілості продукту чи послуги.

Список літератури:

1. Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління : тези доп. 11-ї міжнар. наук.-техн. конф., 8-9 квітня 2021 р., Баку–Харків–Київ–Жиліна : [у 2 т.]. Т. 1 : секції 1, 2 / Військ. акад. збройних сил Азербайджанської Республіки [та ін.]. – Харків : Петров В. В., 2021. – 127 с.

2. What Is an IEO or IDO in Crypto? [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://www.coindesk.com/learn/what-is-an-ieo-or-ido-in-crypto/ – Investing CoinDesk

УДК 330

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ УПРАВЛІННЯ ЕКСПОРТНО-ІМПОРТНИМИ ОПЕРАЦІЯМИ ПІДПРИЄМСТВА

***Т.І. Вяткіна*[1]*,** *А.В. Івахненко*[2]

[1] *магістрант кафедри менеджменту, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри менеджменту, канд. екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

Зовнішньоекономічна діяльність посідає важливу роль у суспільному розвитку країни. Адже незважаючи на коливання економічної складової та соціально-правових аспектів держави, її роль лише посилюється з розвитком міжнародних відносин та інтеграцій у світі. У сучасних умовах зовнішньоекономічна діяльність підприємств є необхідним і важливим чинником в опануванні нових ніш та спектрів, залученні іноземних інвестицій, покращенню міжнародних зв'язків та співробітництва тощо. Зовнішньоекономічна діяльність підприємства характеризується насамперед веденням експортно-імпортних операцій, так як на них припадає найбільша кількість усіх процесів та складових зовнішньоекономічної діяльності [1].

Питання щодо процесу ведення та управління експортно-імпортними операціями підприємства розглядаються в наукових працях таких провідних вітчизняних і зарубіжних науковців: Єрмаченко В.Є., Лобунська С.В., Кириченка О.А., Шкурупія О.В., Гончаренка В.В., Артеменка І.А., Тюріна Н., КравацькаН. , Навицького В.Є., Решетняк К.Е., Фатенок-Ткачук А.О., Печеркіна Е.В., Селезньова К.В., Ліпич Л.Г., Якушев О.О. та інших.

Проблемам розвитку експортно-імпортної діяльності промислових підприємств та чинників впливу на них приділяється багато уваги, адже вони залишаються в числі актуальних проблем сучасної економіки.

Традиційно чинниками впливу на зовнішньоекономічну діяльність підприємства, у тому числі і на експортно-імпортну діяльність, яка є її невід'ємною складовою, вважають чинники внутрішнього та зовнішнього середовища. Проте, характеристика поділу усіх чинників на дві групи: внутрішні та зовнішні, є не комплексною та не повною, адже вони охоплюють лише одну класифікаційну ознаку - за ступенем розповсюдження середовища впливу, тому була запропонована доповнена класифікація чинників впливу на експортно-імпортну діяльність підприємства:

1 За рівнем важливості;
2 За сферою впливу;
3 За ступенем охоплення середовища впливу;
4 За ступенем спонукання до експортно-імпортної діяльності;
5 За часовим терміном дії;
6 За механізмом дії;
7 За рівнем конструктивності;
8 За комплексністю впливу;
9 За ступенем контрольованості.

Слід зазначити, що деякі вчені, такі як Фатенок-Ткачук А.О., Печеркіна Е.В., Селезньова К.В., Ліпич Л.Г., Якушев О.О. та інші, одноголосно зазначають, що найбільший вплив все ж таки мають чинники зовнішнього та внутрішнього середовища, які зображені на рис.1.

Рисунок 1 – Чинники впливу на експортно-імпортну діяльність підприємства за ступенем охоплення середовища

Вище наведені чинники впливають як на експортно-імпортну діяльність підприємства, так і на її ефективність. Тобто, за ступенем впливу цих чинників на експортно-імпортну діяльність підприємства вони визначаються як умови ефективності даної діяльності [2].

Експортно-імпортна діяльність є найбільшою за своїм розмахом та масштабом форма зовнішньоекономічної діяльності та відіграє важливу роль у розвитку національної економіки будь-якої країни, а також визначає входження її в міжнародну економічну інтеграцію.

Слід також відмітити, що орієнтація на світовий ринок відразу під час створення нового підприємства є типовою для розвинутих країн. Насамперед, це пов'язане з високим рівнем конкуренції на внутрішніх ринках. Для великих підприємств процес диверсифікації збуту товарів за допомогою експорту є інструментом стабільності на ринку, адже зниження попиту на внутрішньому ринку компенсується збутом на інших зовнішніх ринках [3].

Список літератури:

1. *Краснодєд Т.Л.* Аналіз експортно-імпортних операцій України на сучасному етапі / *Краснодєд Т.Л.* // Науковий вісник Ужгородського національного університету. – 2018. – Вип. 22(2). – С. 32–35.

2. *Селезньова К. В.* Обгрунтування факторів впливу на розвиток експортного потенціалу машинобудівного підприємства / *К.В. Селезньова* // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Технічний прогрес та ефективність виробництва. – 2013. – №45 (1018). – С.102-115.

3. *Далик В., Дуляба Н.* Зовнішня торгівля України: реалії та перспективи розвитку / *Далик В., Дуляба Н.* // Науковий вісник Ужгородського національного університету. – 2016. –Вип. 7. Ч. 1. – С. 110–113.

УДК 346.6

СУЧАСНІ ФОРМИ БЕЗГОТІВКОВИХ РОЗРАХУНКІВ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

***Є.Є. Піль*[1]*,** *Т.І. Кочетова*[2]

[1]*бакалавр кафедри обліку і фінансів, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2]*доцент кафедри обліку і фінансів, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
Ielyzaveta.Pil@emmb.khpi.edu.ua, tetyana.kochetova@khpi.edu.ua

Світ рухається до того, щоб стати безготівковим суспільством. Останні тенденції припускають, що цифрові гроші незабаром замінять фізичні гроші. Багато країн роблять активні зусилля щодо вилучення готівки з обігу. Безготівкове суспільство – це суспільство, в якому готівка у формі фізичних банкнот і монет не приймається в жодних фінансових операціях. Натомість люди та компанії переказують гроші один одному в цифровому вигляді — за допомогою кредитних або дебетових карток, електронних грошових переказів, криптовалюти або онлайнових і мобільних платіжних служб, таких як PayPal і Apple Pay. Якщо ми зазирнемо в історію, то виявимо, що безготівкові товариства існували з тих часів, коли людські товариства лише зароджувалися. Були відомі багато методів обміну, а саме відома бартерна система. В даний час також можливі безготівкові платежі завдяки дебетових карт, кредитних карт, додатків для мобільних гаманців, точках продажів (POS), мобільного банкінгу, інтернет-банкінгу і т.д.

Існує безліч різних способів, за допомогою яких користувач може здійснювати платежі без готівки, а саме:

– банківські картки, такі як дебетові та кредитні картки, є одним із найчастіше використовуваних способів безготівкової оплати в усьому світі. Банківські картки мають різні переваги, такі як безпечні платежі, зручність у використанні, користувач може зберігати інформацію про свою картку в мобільних гаманцях або програмах для цифрових платежів, щоб здійснювати безготівкові платежі. Крім того, банківські картки також можна використовувати для онлайн-покупок, PoS-машин, онлайн транзакцій і т.д.

– Unstructured Supplementary Service Data (USSD) – це варіант безготівкової оплати для тих, хто не має смартфона. Користувач може здійснювати платежі без смартфона або доступу до Інтернету.

– програми для мобільних гаманців швидко набирають популярності завдяки своїм швидким, безпечним та зручним способам оплати. Це мобільні програми, які дозволяють користувачеві відправляти, отримувати та зберігати гроші.Користувач може додавати або зберігати гроші у своєму гаманці, просто прив'язавши свій банківський рахунок.

– QR-коди – це двовимірний код, що складається із чорних квадратів, розташованих на квадратній сітці. QR-коди зчитуються пристроями обробки зображень, такими як камери смартфонів.

– безконтактна оплата – це зручний та безпечний метод, який дозволяє користувачам купувати товари, просто підносячи картку до торговельного терміналу. Картка може бути просто дебетовою, кредитною або смарт-карткою, яка також відома як картка з чіпом, що базується на технології NFC (комунікація ближнього поля) або RFID.

– ECS – це послуга електронного оформлення широко використовується для здійснення оптових платежів, рівних щомісячних платежів, оплати комунальних послуг, а також для виплати таких виплат, як відсотки дивідендів, пенсії та заробітна

плата. ECS можна використовувати як для кредитних, так і для дебетових послуг. Щоб ініціювати ECS, банк має надати дозвіл на періодичні кредити та дебети. ECS – безпечний метод, тому що ви можете вказати максимальну суму дебету, термін дії та мету транзакції.

– подарункові ваучери – чудова ідея для подарунка, крім того, що це зручний спосіб безготівкових розрахунків. Це дозволяє одержувачу купити щось за допомогою ваучера. Існують також різні магазини, які дають знижки на подарункові сертифікати.

– PoS-термінали - це не що інше, як портативний пристрій, що є у магазинах. Ці пристрої використовуються для зчитування банківських карток клієнтів. Однак, сфера застосування PoS розширюється, оскільки ці послуги тепер доступні на різних мобільних платформах через Інтернет.В даний час PoS можна розділити на різні типи, такі як фізичний PoS, віртуальний PoS, мобільний PoS і т.д. Мобільний PoS вигідний для малого бізнесу, оскільки їм не потрібно вкладати кошти в дорогі електронні реєстри, оскільки мобільний PoS працює через смартфони таблетки. Так само віртуальні системи PoS використовують для своєї роботи веб-додатки.

Основні переваги безготівкового товариства:

– зниження витрат та бізнес-ризиків

Безготівкові платежі одночасно усувають кілька бізнес-ризиків, таких як крадіжка готівки співробітниками, фальшиві гроші та пограбування готівки. Крім того, це також знижує витрати на безпеку, зняття готівки в банку, транспортування та підрахунок.

– швидкість транзакції

Оплата готівкою забирає багато часу як у покупців, так і продавця чи співробітника. Ось чому багато підприємств вирішили перейти на безготівковий розрахунок, щоб прискорити транзакції та підвищити ефективність.

– безшовні міжнародні платежі

Щоразу, коли хтось відвідує іншу країну, йому необхідно купити іноземну валюту. Однак з рішеннями для безготівкових платежів їм більше не потрібно це робити, оскільки вони можуть здійснювати транзакції безпосередньо зі своїх додатків для безготівкових платежів відповідно до курсу обміну валюти.

– поліпшення збору економічних даних

Всі безготівкові платежі є зареєстрованими фінансовими транзакціями, що дозволяє уряду легко відстежувати рух грошей за допомогою цих записів. Ці записи також допомагають їм відстежувати чорні гроші та інші незаконні операції.

– ефективний інструмент боротьби з корупцією

Безготівкові платежі можуть стати одним із найбільших засобів боротьби з корупцією та організованою злочинністю у всьому світі. Якби всі люди були підключені через наскрізну платіжну інфраструктуру, що створює безготівкове середовище, потік грошей був би повністю прозорим.

Отже, до цілком безготівкового суспільства, схоже, ще багато років. Але значний розвиток FinTech цілком може скоротити цей період. Завдяки впровадженню передових інноваційних технологій в сфері безготівкових розрахунків суспільство, компанії та держави зможуть використовувати більш швидкі, прозорі та безпечні безготівкові платежі.

Список літератури:

1. *Пантєлєєва Н. М.* Фінансові інновації в умовах цифровізації економіки: тенденції, виклики та загрози. Класичний приватний університет. 2017.№ 3. С. 69–70

2. *Малолєткова О.* Нюанси безготівкових розрахунків. Урядовий кур'єр. 2013. № 175 (26 верес.). С. 13.

УДК 665.9

СУЧАСНІЙ СТАН І ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ

***Є.О. Застьола*[1] *,** *О.А. Сергієнко*[2]

[1] *аспірант кафедри підприємництва, торгівлі і логістики НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *професор кафедри підприємництва, торгівлі і логістики НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

zastelae@gmail.com

На сьогоднішній день, велика кількість держав намагається зменшити або зовсім відказатись від викопного палива або АЕС, тому у світі заданий тренд на розвиток і використання ВДЕ.

З 2015 року по І квартал 2020 року в Україні потужність об'єктів відновлюваної електроенергетики (без урахування тимчасово окупованої території АР Крим), яким встановлено «зелений» тариф, збільшилась на 6 727 МВт (з 967 МВт до 7 694 МВт), з них введено в експлуатацію:

– у 2015 р. – 32 МВт;
– у 2016 р.– 136 МВт;
– у 2017 р.– 291 МВт;
– у 2018 р.– 848 МВт;
– у 2019 р. – 4 658 МВт;
– у І кварталі 2020 р. – 763 МВт.

У будівництво 6,7 ГВт потужностей об'єктів відновлюваної електроенергетики інвестовано близько 5,6 млрд євро.(рис.1)[1]

Рис. 1 - Потужність об'єктів відновлюваної електроенергетики, яким встановлено «зелений» тариф

За 3 місяці 2020 року загальна кількість сонячних станцій приватних домогосподарств, яким встановлено «зелений» тариф, збільшилась на 10 % (+2171 домогосподарств) та на кінець І кварталу склала 24 139. Станом на 01.04.2020 року

загальна потужність сонячних електростанцій приватних домогосподарств склала 618 МВт, з яких у І кварталі 2020 року було введено 65 МВт (+12%). Потужності ВДЕ в Україні мають тенденцію до щорічного зростання. Приблизний щорічний темп зростання потужностей ВДЕ складає 30%+ [3, 4].

Нині із-за війни в Україні було пошкоджено дуже багато енергетичної інфраструктури і при відновленні енергетики слід брати тенденцію на використання ВДЕ, таких як: сонячної, вітрової, екологічного палива(біомас) та малих гес.

Отже, проаналізувавши динаміку та стан відновлювальних напрямів енергетики в Україні, можна виділити такі перешкоди до їх розвитку :

Низька довіра до системи стимулювання розвитку ВДЕ;

Зменшення розміру зелених тарифів;

Невизначеність з вектором довгострокового розвитку енергетичного сектору;

Введення штрафів за небаланс (законопроект);

Відміна податкових пільг для ВДЕ;

Низька активність інвесторів;

Відсутність практики колективного/кооперативного інвестування у проекти ВДЕ та інші [4].

Сучасні тенденції на розвиток ВДЕ в Україні дуже великий, тому потрібно займати цю нішу інвесторам та розробникам, взявши приклад з Ісландії, де частка споживання електроенергії з ВДЕ становить 78,2%. Україна має великий потенціал, як з використання ВДЕ, так і з розробки та виробництва альтернативних джерел.

Визначальну роль у вирішенні проблем розвитку ВДЕ України має взяти на себе держава, створивши, шляхом нормативного регулювання умови для забезпечення зростання розробки та впровадження ВДЕ. Таким чином, при умові подолання існуючих проблем і негативних тенденцій, Україна має цілком реальні перспективи сформувати ефективний ВДЕ і вийти на світовий ринок з продажу електроенергії. і стати рівноправним учасником світової енергетичної системи. Також були запропоновані такі рекомендації для покращення розвитку ВДЕ в Україні :

– підтримка ВДЕ проектів на законодавчому рівні;
– розробка програм залучення інвестицій;
– розробка програм впровадження інновацій;
– розробка програм залучення місцевих громад до проектів ВДЕ;
– комунікація переваг від впровадження ВДЕ (охорона навколишнього середовища, покращення місцевої інфраструктури, створення нових робочих місць);
– розробка інформаційних/освітніх програм для комерційних банків. Інвестиційних венчурних фондів, з метою продукування можливостей та особливостей кредитування ВДЕ та інші [4].

Список літератури:

1. *https://saee.gov.ua/sites/default/files/1_kv_2020_VDE.pdf*

2. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/ – Назва з титул. екрану.

3. *https://www.rac.org.ua/priorytety/energetychne-spivtovarystvo*

4. *https://ua-energy.org/*

УДК 339.16

СЬОГОДЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОСТІ: ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ПОСУДУ ТА УПАКУВАННЯ

Д.Р. Каражбей[1]

[1]студентка ННІ ЕММБ, гр. БЕМ-720, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
daria.karazhbei@emmb.khpi.edu.ua

Сьогодні філософія екологічного способу життя набуває все більшого значення у світі. Однією з найбільш популярною діяльністю, спрямованою на розв'язання екологічних проблем є правильна утилізація побутових та виробничих відходів. Особливо це стосується пластику, що розкладається в межах від 400 до 700 років. Важливо відзначити, що пластик з найуживаніших матеріалів у побуті. Наприклад, одноразовий посуд, який щодня використовують кав'ярні, ресторани швидкого харчування, служби доставки їжі, супермаркети, піцерії та багато інших закладів. Варто зазначити, що час використання одного стаканчика приблизно 10 хвилин, а щоб його створити і переробити потрібна неймовірна кількість ресурсів: електроенергія, вода, дерево, хімічні реагенти, нафта або газ, людські і транспортні ресурси. Лише протягом 2020 року апарат Верховної Ради України закупив 111 тисяч одноразових пластикових та паперових стаканчиків [1], висота всіх стаканів становить 10,6 км. Екологічний посуд у світі вже давно не новинка, проте в Україні він досі не має такого величезного попиту. Наприклад, жителька Токіо Косукі Арака перетворює різні харчові відходи на стильний посуд [2]. Проте для мене така переробка з боку екології дещо сумнівна. За два роки Косукі вдалося преробити 315 кг харчових відходів, але використання «тваринного клею» я екологічним не знаходжу, адже зібрані дані Greenpeace показують, що викиди від худоби зросли на 39 мільйонів тонн CO2 (+6%) між 2007 і 2020 роками. Це еквівалентно збільшенню на 8,4 мільйона автомобілів на європейських дорогах. Тварини на європейських фермах викидають 502 мільйони тон CO_2 на рік [3]. Питання екологічного упакування також є досить актуальним. Наприклад, упакування виготовлене зі шкірки банану та крохмалю., яка розкладається у ґрунті за кілька тижнів без шкоди для навколишнього середовища і послужить для нього добривом. Таке упакування допоможе зменшити залежність від паперових та пластикових упаковок і його можна використовувати для продажу хлібобулочних виробів, різних батончиків, печива та цукерок. До речі, різним кафетеріям також є варіанти використання вафельних стаканчиків для напоїв або їстівні трубочки, наприклад, з засушеної фруктової суміші, а столові прилади можуть бути виготовлені з тіста. Не виключене використання апельсинової шкірки, яку також можна подати у вигляді стаканчика або посуди на виніс. Отже, використання екологічного посуду та екологічного упакування допомагає вирішити декілька проблем та поєднати приємне з корисним.

Список літератури:

1. Веб-сайт руху «ЧЕСНО». Режим доступу: https://www.chesno.org/post/4500/?2gF8rFdsOEId-vyuSD37OaUMZ1VWSDae8oy-CBckb7AqksQlrmEZYc8_I

2. Інтернет – журнал: "Buro24/7|Ukraine". Режим доступу: https://m.buro247.ua/lifestyle/design/kosuke-araki-turns-food-waste-into-tableware.html

3. Офіційний веб-сайт Міністерства аграрної політики та продовольства України. Режим доступу: https://minagro.gov.ua/news/ukrayina-povnistyu-zabezpechena-prodovolchim-zernom

УДК 658.8:339.9

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ МІЖНАРОДНИХ МАРКЕТИНГОВИХ КОМУНІКАЦІЙ ПІДПРИЄМСТВА

***К.І. Смагло*[1]**, *А.Б. Зубкова*[2]

[1] *магістрант кафедри менеджменту, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри менеджменту, канд. економ. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
smaglo.kt@gmail.com

Загальноекономічні тенденції, такі як: розширення меж ринків, скорочення життєвих циклів товарів, ускладнення організації бізнес-процесів, зумовлюють зростання конкуренції та необхідність підприємств адаптувати свою діяльність до швидкозмінних умов господарювання і враховувати світові тенденції, що свідчать про інновації, як вирішальний фактор у забезпеченні економічного зростання. У той же час, активні процеси інтеграції у світовій економіці, зростання відкритості української економіки, а також пов'язане з цим зростання конкуренції з боку закордонних компаній ставлять нові бар'єри для вітчизняних підприємств.

Одним із ключових факторів ефективної діяльності сучасних підприємств на внутрішньому та міжнародному ринках стає здатність стратегічно правильно організувати комплекс міжнародних маркетингових комунікацій. Комплекс міжнародних маркетингових комунікацій безпосередньо впливає на ресурсне забезпечення підприємства, взаємодію зі споживачами та клієнтами і таким чином забезпечує ефективність його діяльності та розвиток.

Можна виділити наступні тенденції, що характеризують розвиток сучасної системи міжнародних маркетингових комунікацій підприємства та їх зміну під впливом певних умов:

Основною тенденцією останніх років є діджиталізація, це процес переведення різноманітної інформації у всіх її формах — текстовій, звуковій, графічній — у цифровий формат, зрозумілий сучасним гаджетам. На відміну від традиційних ЗМІ (телебачення, радіо, преса), Інтернет - єдине медіа, у якого зростає популярність серед населення. У 2021 році його охоплення зросло до 76% в місяць. Тому для сучасного підприємства є дуже важливим наявність сайту, додатку та т.п. в онлайн мережі;

Розвиток і вдосконалення розмовного штучного інтелекту. Автоматизація обслуговування клієнтів набирає обертів. Все більше і більше компаній впроваджують розумних помічників (чат-ботів і голосових ботів), які відповідають на найчастіші запитання та виконують прості, повторювані завдання. Причина очевидна – ці помічники економлять багато часу та дозволяють пропонувати послуги 24/7 без необхідності наймати додаткових консультантів/агентів. За даними Statista, у 2024 році кількість цифрових голосових помічників, які використовуються у всьому світі, перевищить 8,4 мільярда;

Подальша персоналізація. Персоналізація є ще однією сильною тенденцією, яка чітко простежується в маркетингу та електронній комерції в усьому світі. Маркетологи використовують цю техніку, щоб охопити користувачів спеціальними повідомленнями та пропозиціями. У результаті клієнти, наприклад, відвідуючи інтернет-магазин, бачать рекомендації щодо продуктів, адаптовані до їхніх інтересів і попередніх покупок. Механізми персоналізації стають дедалі ефективнішими, і більшість із них засновані на технології штучного інтелекту, що називається машинним навчанням. Однією з найбільших переваг цієї технології є її універсальність. Її можна використовувати практично скрізь – у маркетингу електронною поштою, онлайн-

магазинах, веб-/мобільних додатках, спілкуванні в соціальних мережах, push-повідомленнях;

Адаптація до світу без файлів cookie. Ще в січні 2020 року Chrome, оголосив про свої наміри відійти від сторонніх файлів cookie. З тих пір маркетологи шукали способи націлити клієнтів і спілкуватися з ними в майбутньому світі без файлів cookie. Без сумніву, це кардинально змінить правила для всієї галузі маркетингу підприємства та електронної комерції. Зрештою, файли cookie першої сторони (зібрані, коли користувачі перебувають на вашому веб-сайті) все ще тут. Крім того, такі стратегії, як контекстний маркетинг підприємтва і маркетинг на основі облікових записів, ставатимуть все більш популярними.

Голосовий пошук і голосова комерція. Хоча голосова комерція та голосовий пошук ще знаходяться в зародковому стані, ця тенденція швидко розвивається. За прогнозами, до кінця 2022 року понад 50% домогосподарств матимуть розумні колонки. Люди, які вже володіють таким пристроєм, часто ним користуються. Ми можемо очікувати, що незабаром клієнти будуть більш охоче використовувати свій голос для пошуку товарів та інформації в Інтернеті. Не можна забувайте, що майже всі технічні гіганти мають своїх голосових помічників. Google має Assistant, Apple має Siri, Amazon має Alexa, Microsoft має Cortana, а Samsung має Bixby. У найближчі роки в голосовій комерції та голосовому пошуку станеться багато чого.

AR і VR. Доповнена реальність і віртуальна реальність просто ідеальні для того, щоб клієнти могли детальніше ознайомитися з продуктом, який вони збираються придбати. Список компаній, які використовують AR і VR, постійно збільшується. Віртуальна реальність донедавна асоціювалася здебільшого з розвагами, але не більше. Роздрібна торгівля швидко зрозуміла потенціал цієї надзвичайної технології. Наприклад, американська мережа роздрібної торгівлі товарами для дому під назвою Lowe's має щось під назвою Holoroom – місце, де клієнти можуть за допомогою віртуальної реальності побачити, як виглядатиме їхній майбутній будинок на основі продуктів, які вони вибрали з пропозиції Lowe's.

Проаналізувавши тенденції міжнародних маркетингових комунікацій підприємства, можна побачити наскільки швидкоплинні процеси відбуваються в сучасному світі. Для будування прибуткового бізнесу потрібно завжди "тримати руку на пульсі" та слідкувати за внутрішнім та зовнішніми ринками. Важливою задачею є не забувати про сучасні канали міжнародних маркетингових комунікацій підприємтва та намагатися вкладати ресурси в розробку маркетингових заходів саме в онлайн середовищі.

Список літератури:

1. Invoca intelligence platform [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://www.invoca.com/blog/call-tracking-conversation-intelligence-stats – The Ultimate List of Call Tracking and Conversation Intelligence Statistics for 2022.

2. Statista portal [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://www.statista.com/statistics/973815/worldwide-digital-voice-assistant-in-use/ – Number of digital voice assistants in use worldwide from 2019 to 2024.

3. PricawaterhouseCoopers [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://www.pwc.com/us/en/services/consulting/library/consumer-intelligence-series/voice-assistants.html – Prepare for the voice revolution.

4. Accenture [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://www.accenture.com/_acnmedia/pdf-77/accenture-pulse-survey.pdf – Making it personal.

УДК 339.138

ТЕОРЕТИЧНА СУТНІСТЬ КАДРОВОЇ БЕЗПЕКИ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

***С.В. Гармаш*[1]**, *П.Г. Перерва*[2]

[1] *аспірант кафедри економіки бізнесу і МЕВ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *завідувач кафедри економіки бізнесу і МЕВ, доктор екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
pgpererva@gmail.com

На сучасному етапі розвитку кожне підприємство потребує не тільки прагнення взаємодіяти з усіма зацікавленими особами на ринку послуг і товарів, що надаються, а й у збереженні своєї унікальності та цілісності. Конкурентоспроможність, успіх у просуванні свого бізнесу, а також здатність займати лідируючі позиції на ринках залежать від правильно складеної кадрової складової підприємства. Саме тому ця тема дуже актуальна на сьогоднішній день. Грамотно підібрана система діяльності служб кадрової безпеки підприємства, здатна вчасно розпізнавати та протистояти різноманітним загрозам, необхідна для досягнення намічених планів та бізнес-ідей. Адже кадрова безпека, а саме її забезпечення, виступає у ролі напряму роботи будь-якого сучасного підприємства.

Аналіз теоретичних підходів до сутності та змісту кадрової безпеки показав, що цей вид безпеки розглядається з різних боків. По-перше, виступає процесом, що забезпечує поточну та потенційну захищеність кадрів на підприємстві від різноманітних небезпек, при відборі та під час адаптації кадрового складу, вдосконаленні та підвищенні кваліфікації персоналу та під час переміщення та вивільнення з підприємства. Джерелом небезпеки в даному випадку для кадрів буде роботодавець, який порушує права співробітників.

По-друге, кадрова безпека є способом активного захисту, якого безпосередньо потребує саме підприємство. А саме, порушуються питання, що стосуються економічної безпеки, іміджу та стабільного прогресу бізнес-процесів у внутрішньому середовищі, небезпек, які можуть бути створені діями співробітників підприємства, які мають свідомий чи неусвідомлений характер [1-8]. Наприклад, вступ співробітників у змову, передача секретної інформації іншим особам чи конкурентам або використання інформації не за призначенням. Результати проведеного нами дослідження наочно демонструють деякі погляди вчених-економістів щодо дефініції «кадрова безпека».

Всі визначення, на нашу думку, заслуговують на увагу. Однак, на основі вищевикладеного, ми пропонуємо розглядати кадрову безпеку як багаторівневу систему соціально-трудових відносин між її учасниками (роботодавцем, працівниками, державними та іншими громадськими інститутами), спрямовану на запобігання негативним впливам на діяльність суб'єкта господарювання з боку персоналу за допомогою правильного вибору та застосування відповідних засобів, методів та інструментом управління, і сприяє як ефективному використанню персоналу, так і успішному розвитку підприємства в цілому.

Загрози, можливі з боку кадрів, можуть виникнути на будь-якому з етапів роботи промислового підприємства. Саме тому підприємствам необхідно створювати гнучку та надійну систему безпеки у кадровій сфері, яка буде здатна вчасно продіагностувати різноманітні небезпеки та вчасно їх усунути. Умови реалізації кадрової безпеки на мікрорівні багато в чому залежать від виробничої ситуації на підприємстві та бажання топ-менеджменту забезпечувати належний рівень економічної без.

Слід з процесу підбору і найму співробітників якісно взаємодіяти з відділами управління кадрами для підприємства. Метою відділу, який відповідає за кадрову безпеку, буде виступати мінімізація витрат на процес відбору, тобто запрошувати на роботу лише тих, хто відповідає вимогам підприємства («потрібних та безпечних»).

Технології кадрового менеджменту безпосередньо надають значну роль забезпеченні кадрової безпеки підприємства. Адже функціонування цього напряму дозволяє формувати стратегії забезпечення безпеки кадрів.

У сучасних реаліях все більшої популярності набирає індикаторний метод оцінки кадрової безпеки в силу своєї універсальності та точності розрахунків. Не можна не погодитися з тим фактом, що насамперед слід оцінити можливості здійснення бізнесу, фактори впливу внутрішнього та зовнішнього середовища та ін. підвищити рівень кадрової безпеки організації.

Таким чином, активна участь персоналу промислового підприємства у розробці його корпоративної культури дозволяє ефективно реалізовувати стратегію безпеки у кадровій сфері та розробці кадрової політики, враховуючи при цьому вимоги безпеки в галузі кадрів. Такого роду стратегія дозволить підприємству сформувати ефективну систему кадрового менеджменту, здатну дозволити забезпечити кадрову безпеку на своєму виробництві.

Отримані в результаті дослідження дані підтвердили, що кадрова безпека є багаторівневою системою соціально-трудових відносин між її учасниками, від стану якої багато в чому залежить ефективність виробничо-комерційної діяльності промислового підприємства.

Практична значимість отриманих результатів полягає у розробці конкретних науково-практичних рекомендацій щодо підвищення ефективності кадрової безпеки підприємств промислового комплексу, що підвищить результативність прийнятих рішень щодо розвитку організації та її економічного потенціалу.

Список літератури:

1. *Перерва П.Г. Кобєлєва Т.О.* Теоретичні засади комплаєнс-моніторингу в системі економічної безпеки промислвого підприємства // *Вісник НТУ «ХПІ». Екон. науки: зб. наук. пр.* Харків : НТУ «ХПІ», 2019. 1. С. 65-72.

2. Антикризовий механізм сталого розвитку підприємства : монографія / В.Л.Товажнянський [та ін.] ; ред.: П.Г.Перерва, Л.Л.Товажнянський. Харків : Віровець А.П. «Апостроф», 2012. 705 с.

3. *Кобєлєва Т.О.* Комплаєнс-безпека промислового підприємства: теорія та методи: монографія. Харків: Планета-Принт, 2020. 354 с. URL: http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/54748

4. Інтелектуальна власність: магістерський курс : підручник / П.Г.Перерва [та ін.]; ред.: П.Г.Перерва, В.І.Борзенко, Т.О.Кобєлєва ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». Харків : Планета-Прінт, 2019. 1002 с.

5. Научные основы маркетинга инноваций : монография в 3 т. Том 3. / под. ред. С.Н.Ильяшенко. Сумы: ООО «Печатный дом «Папирус», 2013. 334 с.

6. *Pererva, P., Kuchynskyi, V., Kobielieva, T., Kosenko, A., Maslak, O. (2021).* Economic substantiation of outsourcing the information technologies and logistic services in the intellectual and innovative activities of an enterprise. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies,* 4 (13 (112)), p. 6–14.

7. *Перерва П.Г. Кобєлєва Т.О.* Цінова політика підприємства та її вплив на ринкову кон'юнктуру та конкурентоспроможність продукції // *Вісник НТУ «ХПІ» : зб. наук. пр. Економ. науки.* Харків : НТУ «ХПІ», 2016. № 27. с. 58-61.

8. Економіка, менеджмент, маркетинг туризму та гостинності : навч. посібник [Електронний ресурс] / П.Г.Перерва [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". Електрон. текст. дані. Харків, 2020. 893 с. URI: http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/47906

9. *Кобєлєва Т.О., Перерва П.Г.* Формування системи економічної стійкості та комплаєнс захисту машинобудівного підприємства [Електронний ресурс] // *Економіка: реалії часу*. 2018. № 1 (35). С. 98-106. URL: https://economics.net.ua/files/archive/2018/No1/98.pdf

УДК: 658.7.027

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ УПРАВЛІННЯ ЛОГІСТИЧНИМИ ОПЕРАЦІЯМИ МІЖНАРОДНОЇ КОМПАНІЇ

***В.В. Тітаренко*[1]*,** *Н.В. Ширяєва*[2]

[1] *магістрант кафедри менеджменту, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри менеджменту, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
valeriia.titarenko@gmail.com

Напрямок розвитку України у сфері глобалізації та євроінтеграції потребує трансформації системи міжнародних економічних відносин та управління зовнішньоекономічною діяльністю підприємств. Це, у свою чергу, потребує вирішення низки проблем у цій сфері, зокрема модернізації транспортної, логістичної та митної інфраструктури, мережі міжнародних транспортних коридорів, створення належних інституційних умов для реалізації експортної та митної політики, відповідних митний і транзитний режими для збільшення пропускної спроможності прикордонних переходів з Україною тощо.

Саме логістика дає змогу пов'язати економічні інтереси виробника товару та його споживача. З появою і розвитком нових організаційних форм, що здійснюють процеси вантажопереміщення, все більшого значення набувають інтегративні форми управління та координації, що забезпечують логістичні процеси взаємодії виробничих підприємств, споживачів, посередників, складів і транспорту [1].

Використання матеріально-технічного забезпечення на підприємстві має бути систематичним. Розрізняють чотири послідовні етапи розвитку логістичних систем. Перший етап розвитку логістики характеризується такими характеристиками: підприємства працюють на основі виконання щоденних завдань, запланованих позмінно; найменш вдосконалена форма управління матеріально-технічним забезпеченням; сфера функціонування логістичної системи пов'язана тільки з організацією закріплення готової продукції та її транспортування. Система працює як пряма відповідь на щоденні коливання попиту та проблеми в процесі розподілу продукції. Ефективність логістичної системи на даному етапі її розвитку на підприємстві оцінюється на основі частки витрат на транспорт та інші операції, пов'язані з розподілом продукції, у загальному прибутку підприємства.

На другому етапі розвитку контроль логістичної системи включає такі функції, як: обслуговування клієнтів; Обробка замовлень; обслуговування готової продукції на підприємстві; управління запасами готової продукції; планування функціонування логістичної системи. Для виконання цих завдань використовуються відповідні комп’ютерні програми, що спрощує процес оцінки та обґрунтування управлінських рішень.

На третьому етапі розвитку логістики можливий контроль логістичних операцій - від закупівлі сировини до обслуговування кінцевого споживача продукції. Додатковими функціями цього етапу є: доставка сировини на підприємство; прогнозування продажів; планування виробництва; видобуток або закупівля сировини; управління запасами сировини або незавершеного виробництва; проектування логістичних систем.

Четвертий етап розвитку логістичної системи схожий на третій, але має одну відмінність. На цьому етапі процеси планування та контролю логістичних операцій інтегруються з маркетинговими, збутовими, виробничими та фінансовими операціями. Така інтеграція сприяє тому, що протилежні цілі різних підрозділів підприємства

періодично поєднуються, управління системою базується на довгостроковому плануванні, а робота самої системи оцінюється з урахуванням вимог міжнародних стандартів [2].

Ми віримо, що інтеграція може стати основною рушійною силою, яка забезпечить підвищення якості продукції.

Якщо брати до уваги специфіку міжнародних логістичних систем, то вона, насамперед, пов'язана з розподілом елементів логістичної системи в різних країнах для забезпечення максимальної ефективності процесу обслуговування клієнтів. Це дозволяє компанії, що надає логістичні послуги, збільшити кількість клієнтів за рахунок залучення контрагентів з різних країн до співпраці, а користувачам логістичних послуг отримати більш якісні послуги, що пов'язано з наближеністю центрів інфраструктури до місця розташування замовника.

Управління міжнародними логістичними системами є надзвичайно складним процесом, який вимагає значних інтелектуальних ресурсів і фінансових витрат. В першу чергу це пов'язано з відмінностями в підходах до роботи, нормах і правилах, графіку роботи підприємств в різних країнах. Навіть якщо міжнародна логістична компанія відкриє структурний підрозділ за кордоном, де встановить звичні для свого регіону правила роботи, уникнути впливу специфіки країни перебування на цей процес неможливо. Тому на ринку зростає попит на програмне забезпечення, яке дозволяє алгоритмізувати більшість логістичних процесів, і використання якого спрощує процес управління міжнародними логістичними системами.

Слід підкреслити, що вся сукупність логістичних функцій, як окремо, так і сукупно, підпорядкована одній меті, яка визначається стратегією компанії або групи компаній, що беруть участь у міжнародному бізнесі. У жорсткому конкурентному середовищі постачальники з найширшим асортиментом доступних продуктів можуть доставити потрібні товари в потрібне місце, у потрібний час для клієнта, з мінімальними загальними витратами для клієнта та мають добре налагоджену систему підтримки. , отримати перевагу. Таким чином, логістика стає одним із вирішальних факторів конкуренції між виробниками та дистриб'юторами, а міжнародні логістичні системи здатні забезпечити логістичну підтримку діяльності з кращим співвідношенням ціна-вартість, ніж сама компанія (насамперед через високі витрати на інвестиції в логістичну інфраструктуру, якість ІТ, кваліфікацію персоналу).

Список літератури:

1. *Паласюк Б.* Логістичне управління підприємством: сутність і основні принципи */ Б. Паласюк* // Галицький економічний вісник. – 2012. – № 3(36). – С. 166–170.

УДК 330

УДОСКОНАЛЕННЯ АСОРТИМЕНТНОЇ ПОЛІТИКИ ПІДПРИЄМСТВА

***Ю.В. Сиднюк*[1]**, *М.В. Літвиненко*[2]

[1] *магістрант кафедри маркетингу, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри маркетингу, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
Mariia.Litvynenko@khpi.edu.ua

Асортиментна політика – політика, яка формує оптимальний асортимент, також має постійний моніторинг ринку, стратегічну направленість та постійну підтримку існуючих товарів підприємства.

Диверсифікуючи продукти та ринки, можна знизити ринкові ризики, збільшити доходи та скоротити витрати за допомогою оптимальної зміни асортиментної політики. Координація вибору окремих товарних одиниць, товарного асортименту і товарної номенклатури необхідна для товарної політики. Асортимент і термінологія управління товарознавством є одним із обов'язків товарної політики. Повний асортимент промислових товарів,який фірма використовує як номенклатуру, включає різноманітні товари. За функціональними характеристиками, якістю і вартістю вид товару поділяється на асортиментні групи (види) [1,2].

Розробка концепції, яка дозволяє цілеспрямовано проектувати ідеальний асортимент товарної пропозиції, яка береться за основу споживчих вимог конкретних груп, передує вдосконаленню асортиментної політики. Грамотна бізнес-стратегія – це реальна повнота продуктового портфеля і його динамічність. Очевидно, що найкраща ідея для лінійки продуктів – та, яка враховує вимоги ринку, цілі компанії та її ресурси.

В алгоритм вдосконалення асортименту компанії входять такі кроки: ранговий аналіз поточної структури; виявлення змінних, що впливають на раціональність товарного асортименту; прийняття рішень, спрямованих на посилення структури шляхом побудови матриці «обсяг випуску – рентабельність продукції»; ранговий аналіз бажаної структури та порівняння результатів з фактичною.

Таким чином, запропоновані методики дозволяють оцінити раціональність структури поточного товарного асортименту компанії, виявити елементи, що впливають на структуру асортименту, і зробити судження, спрямовані на покращення фактичної структури асортименту. Наскільки це можливо, управління асортиментом має відповідати потребам споживачів, а також підвищувати ефективність ринкових відносин постачальника та роздрібного продавця. Згідно з емпіричними даними, людина, яка найбільш вміла вибирати політику, володіє інструментами для її реалізації на практиці та здатна контролювати її якомога ефективніше, бере лідерство в конкурентній боротьбі.

Список літератури:

1. *Кузнєцов П.В.* Маркетингове управління асортиментом продукції підприємства в умовах інформаційної економіки / *П.В. Кузнєцов, І.А. Парфентенко, Д.П. Балагула* // Вісник економіки транспорту і промисловості. – 2015.

2. *Сомова Л.І.* Деякі аспекти порівняння існуючих підходів до удосконалення товарної номенклатури підприємств трубної підгалузі / *Л.І. Сомова, А.В. Шишкіна* // Актуальні проблеми соціально – економічних систем в умовах трансформаційної економіки: Зб. наукових праць за матеріалами ІІІ Всеукраїнської науково – практичної конференції, ч. І, Дніпро, 13-14 квітня 2017р. / НМетАУ. – 2017, С. 640 – 646.

3. *Агєєв Є.Я.* Маркетинг металургійних підприємств [Комплект]: навчальний посібник / Є.Я. Агєєв, І.І. Кучер. – Львів: «Новий світ – 2000», 2013. – 272.

УДК 330

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗМУ УПРАВЛІННЯ ФОРМУВАННЯМ ПРИБУТКУ НА ПІДПРИЄМСТВІ

***І.А. Рибальченко*[1]*,** *Т.Ю. Назарова*[2]

[1] *магістрантка кафедри обліку і фінансів НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *кандидат економічних наук, доцент кафедри обліку і фінансів НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

В умовах ринкової економіки запорукою стабільності діяльності та розвитку підприємства є його прибутковість. Його величина впливає на ефективність діяльності підприємства, його ринкову вартість та конкурентоспроможність, що зумовлює необхідність розробки ефективного механізму управління.

Метою роботи є аналіз механізму управління прибутком на етапі його формування для отримання максимального позитивного економічного ефекту.

Управління прибутком можна розглядати як систему взаємопов'язаних елементів: методів, інструментів, фінансових важелів, які застосовуються підприємством для досягнення тактичних та стратегічних цілей [1]. Під формуванням прибутку розуміють процес його створення під час операційної, фінансової та інвестиційної діяльності підприємства та представляють як отримання певного фінансового результату суб'єкта підприємницької діяльності [2]. Питання управління прибутком у своїх працях досліджували такі вчені як І. Бланк, О. Блажевич, Н. Сафонова, Т. Іванюк, О. Чорна, Д. Коваленко та ін.

У широкому значенні механізм управління формуванням прибутку можна представили як взаємозв'язок трьох складових (рис.1).

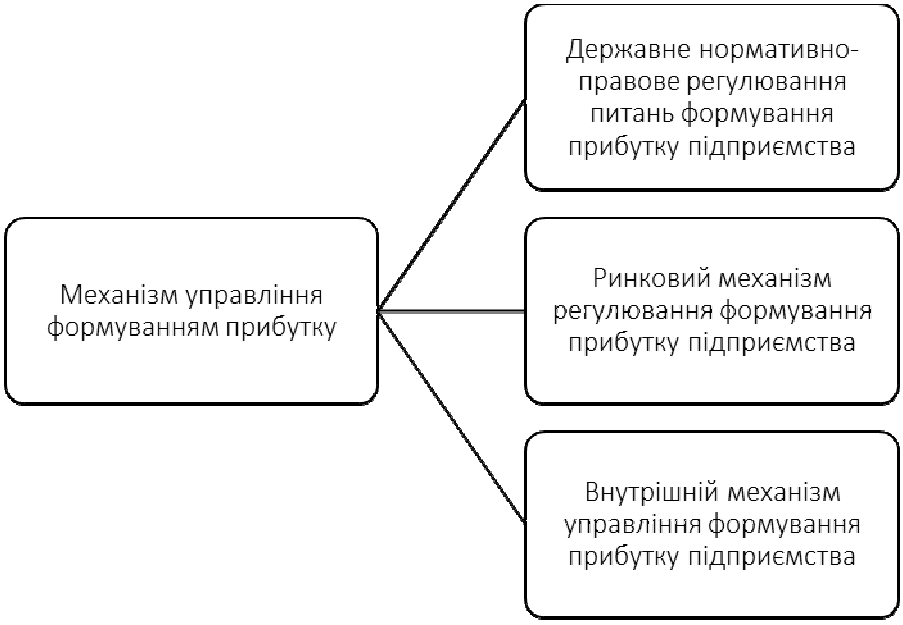


Рисунок 1 – Механізм управління формуванням прибутку

Державне регулювання формування прибутку включає дотримання підприємством законів та нормативних актів, що регулюють питання формування прибутку. Ринковий механізм регулювання має на увазі встановлення певних цін що сформувалися в наслідок попиту та пропозиції на ринку, формування вартості залучення кредитів, регулювання прибутковості окремих цінних паперів. Внутрішній

механізм управління формується в рамках окремого підприємства та повинен регулювати управлінські рішення щодо формування прибутку на підприємстві.

Основною метою управління формуванням прибутку на підприємстві є його максимізація відповідно до наявних ресурсів та ринкових умов. Відповідно до цього, внутрішній механізм управління формуванням прибутку повинен бути направлений на вирішення комплексу завдань, серед яких забезпечення зростання обсягів діяльності, пошук наявних ресурсів та підвищення ефективності їх використання, дотримання прийнятного співвідношення між величиною прибутку та рівнем ризиків, покращення якості та конкурентоспроможності товарів на ринку [3, с. 133].

На наш погляд, механізм управління формуванням прибутку на підприємстві має бути органічно інтегрований до загальної системи управління підприємством та містити такі елементи:

– аналіз та моніторинг зовнішнього та внутрішнього середовища діяльності, що включає аналіз ринку, аналіз складу та структури прибутку та тенденції зміни його обсягу, аналіз наявних резервів та можливостей здійснення діяльності для отримання прибутку;

– планування та прогнозування величини прибутку виходячи із стратегії діяльності підприємства;

– збір та аналіз інформації, на якій ґрунтується розробка управлінських рішень щодо управління формуванням прибутку;

– впровадження та реалізація заходів для максимізації одержуваного прибутку відповідно до наявного економічного потенціалу й умов ринкової кон'юнктури;

– оцінка та контроль заходів з метою їх коригування.

Механізму управління формуванням прибутку повинен бути властивий високий динамізм, що враховує зміну чинників навколишнього середовища, і як наслідок, багатоваріантність підходів до розробки окремих управлінських рішень та орієнтованість на стратегічні цілі розвитку підприємства [4, с. 48–50].

Таким чином, механізм управління формуванням прибутку на підприємстві повинен включати низку елементів задля досягнення головної мети – максимізація прибутку відповідно до наявного економічного потенціалу й умов ринкової кон'юнктури за припустимого рівня господарських ризиків у короткостроковому та довгостроковому періодах.

Список літератури:

1. *Паутова Т. О.* Теоретичні аспекти формування прибутку підприємств в Україні [Електронний ресурс] / *Т. О. Паутова, А. І. Неділько* // Економіка. Управління. Інновації. – 2013. – № 1. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/eui_2013_1_47

2. *Онисько С.М.* Фінанси підприємств : [підручник для студентів вищих закладів освіти] / *С.М. Онисько, П.М. Марич.* – 2-ге вид., випр. і доп. – Львів : Магнолія Плюс, 2006. – 367 с.

3. *Скалюк Р.В.* Управління прибутком підприємств: стратегічний підхід / *Р.В. Скалюк* // Фінанси, облік і аудит. – 2013. – № 2(22). – С. 109–118.

4. *Андріяш А.С.* Особливості управління прибутком підприємства / *А.С. Андріяш, А.Ю. Могилова* // Молодий вчений. – 2014. – № 6(1). – С. 68–70

УДК 657.1

УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ОБЛІКУ І АУДИТУ ФІНАНСОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА НА ПРИКЛАДІ ТОВ «ЗЕРУС»

***І.А. Петрова*[1]*,** *С.В. Брік*[2]

[1] *магістрант кафедри обліку і фінансів, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри обліку і фінансів, канд. екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
svetsvb@gmail.com

Фінансові результати як облікова категорія визначаються різницею між доходами і витратами або приростом (зменшенням) власного капіталу підприємства, створеним в процесі підприємницької діяльності за звітний період за виключенням зміни капіталу за рахунок внесків або вилучення власниками.

Згідно з Планом рахунків бухгалтерського обліку активів, капіталу, зобов'язань і господарських операцій підприємств і організацій [1], фінансові результати формуються в розрізі видів діяльності.

Дослідження розподілу фінансових результатів за видами діяльності у взаємозв'язку із доходами і витратами, що їх формують, дозволили відмітити певну невідповідність між назвами рахунків, видів діяльності і їх змістом, що викликано розбіжностями між Інструкцією про застосування Плану рахунків та П(с)БО, що визначають види діяльності.

Для приведення обліку доходів, витрат і фінансових результатів до єдиної системи групування на нашу думку важливо уточнити вищевказану класифікацію з врахуванням визначень передбачених національними стандартами щодо видів діяльності.

Так, згідно з визначенням інвестиційної діяльності доходи і втрати від участі в капіталі (рахунок 72 і 96 відповідно), які на сьогоднішній день відносяться до результатів фінансової діяльності, доцільно віднести до результатів інвестиційної діяльності. Проаналізувавши структуру «Фінансових доходів» (рахунок 73) можна зробити висновок, що «Дивіденди одержані» (субрахунок 731) та «Відсотки одержані» (субрахунок 732) належать до результатів інвестиційної діяльності, оскільки є частиною прибутку отриманого від інвестицій.

Рахунки 74 «Інші доходи» та 97 «Інші витрати» майже в повному складі відносяться до інвестиційної діяльності. Такий висновок підтверджується визначенням інвестиційної діяльності та Інструкцією про застосування Плану рахунків [1], в якій сказано:

-Рахунок 74 «Інші доходи» призначено для обліку доходів, які виникають в процесі звичайної діяльності, але не пов'язані з операційною та фінансовою діяльністю підприємства.

-Рахунок 97 «Інші витрати» призначено для обліку витрат, що виникають в процесі звичайної діяльності (крім фінансових витрат), але не пов'язані з виробництвом або реалізацією основної продукції (товарів) та послуг, а також витрат страхової діяльності.

Разом з тим, субрахунок 745 «Дохід від безоплатно одержаних активів» доцільно відображати у складі доходів від фінансових операцій.

У зв'язку з цим також необхідно було б виділити зі складу рахунків: 744 «Дохід від неопераційної курсової різниці» та 974 «Втрати від неопераційної курсової різниці» курсові різниці пов'язані з фінансовою діяльністю і обліковувати їх в складі рахунку 73 «Фінансові доходи» та рахунку 95 «Фінансові витрати».

На відміну від вітчизняної практики міжнародні стандарти не мають жорсткої регламентації відносно відображення доходів від реалізації продукції (товарів, послуг). В західній практиці підприємство має право самостійно обирати: показувати валовий дохід або тільки чистий дохід від реалізації. Як свідчить практика, більшість західних підприємств наводять у Звіті про прибутки та збитки лише чистий дохід. Це зумовлено поширеним підходом до відображення реалізації, згідно з яким податки з продажу (в тому числі ПДВ) не відображуються на рахунку «Продаж» (або «Реалізація») – табл.1.

Такий підхід доцільно використати у вітчизняній практиці, що має ряд переваг: податки з продажу не є доходом (згідно МСБО 18 «Дохід» [3] та П(с)БО 15 «Дохід» [2]), тому неправомірно їх відображати у складі доходів; відображення в бухгалтерському обліку на рахунку «Продаж» («Дохід від реалізації») чистого доходу (виручки) від реалізації підвищує наочність інформації і позбавляє необхідності додаткових вирахувань; скорочує алгоритм обчислення прибутку від операційної діяльності для складання Звіту про фінансові результати.

Таблиця 1 - Відображення в обліку доходу (виручки) від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг)

Зміст	Опублікована кореспонденція		Запропонована кореспонденція	
	Д-т	К-т	Д-т	К-т
Відвантажено товар покупцю	361 Розрахунки з вітчизняними покупцями”	702 “Дохід від реалізації товарів”	361 “Розрахунки з вітчизняними покупцями”	702 “Дохід від реалізації товарів”
Сума, грн	1 200,00 (в тому числі ПДВ)		1 000,00 (без ПДВ)	
Відображено в обліку ПДВ	702 “Дохід від реалізації товарів”	641 Розрахунки за податками”	361 “Розрахунки з вітчизняними покупцями”	641 “Розрахунки за податками”
Сума, грн	200,00		200,00	

З розподілом доходів, витрат та фінансових результатів по видах діяльності безпосередньо пов’язано також і формування фінансової звітності, а саме Звіту про рух грошових коштів та Звіту про фінансові результати. Проте, якщо при складанні Звіту про рух грошових коштів використовується розподіл на операційну, фінансову та інвестиційну діяльність, то Звіт про фінансові результати передбачає розподіл на операційну та іншу діяльність. На нашу думку більш обґрунтованим є підхід, коли структура Звіту про фінансові результати відповідає розподілу діяльності на операційну, фінансову та інвестиційну, який використовується у Звіті про рух грошових коштів. Така узгодженість між формами звітності дозволяє досягти комплексного підходу при складанні фінансової звітності та покращує їх взаємозв’язок. Крім того, використання розподілу фінансових результатів за видами діяльності є перспективним напрямком розвитку системи бухгалтерського обліку та економічного аналізу, оскільки дасть змогу отримувати оперативну інформацію про активність та результативність роботи підприємства в розрізі окремих видів її діяльності, що є надзвичайно цінним в управлінні підприємством.

Список літератури

1. Інструкція про застосування Плану рахунків бухгалтерського обліку активів, капіталу, зобов'язань та господарських операцій підприємств та організацій, затверджена наказом Мінфіну від 30.11.99 р. № 291. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0893-99#Text

2. П(с)БО 15 «Дохід», затверджено Наказом Міністерства фінансів України від 29.11.1999 № 290 URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/card/z0860-99

3. МСБО 18 «Дохід», видано Радою з Міжнародних стандартів бухгалтерського обліку від 01.01.2012 URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/card/929_025

УДК 338.482.224

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ДІЯЛЬНОСТІ ТУРИСТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ

І.В. Ленко[1]

[1] аспірант кафедри обліку і фінансів, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
Lenkoivan@gmail.com

Розвиток туристичної галузі супроводжується підвищеним рівнем економічних, соціально-політичних та інших видів ризику, що впливають на учасників туристичного бізнесу. Сучасна теорія, методологія і практика управління ризиками у туристичній галузі знаходяться на етапі становлення, тому створення теоретичних основ аналізу ризиків і формування системи управління ризиками на туристичних підприємствах є актуальним вектором досліджень. Під час здійснення підприємницької діяльності в сфері туристичного бізнесу виникає підстава для появи ризиків, а отже, нагальною стає проблема управління ризиками, які стають найбільш значущими для фінансової стійкості організації. Постає необхідність виділення комплексу ризиків, пов'язаних з діяльністю підприємства, і приведення їх в цілісну систему задля максимізації прибутку. Удосконаленню систем управління ризиками в діяльності туристичних підприємст приділяли увагу: Щербан О. Я. [1], Жадан Т.А. [2]. Туристична діяльність пов'язана з певними ризиками – фінансовими, природними, екологічними, політичними, транспортними, комерційними, інвестиційними, інфляційними, валютними, обумовленими купівельною спроможністю клієнтів – з внутрішніми ризиками, що формуються в процесі створення туристичного продукту, та зовнішніми. Відповідно до масштабів ризику виділяють п'ять рівнів системи забезпечення економічної безпеки туризму: міжнародний, державний, регіональний, виробничий, особистісний. Оскільки забезпечення повної безпеки в реальних умовах не є досяжним, виділяють рівень ризику, який можна розглядати як прийнятний для життя та здоров'я туристів і у звичайних умовах, і у надзвичайних ситуаціях.

Відповідно до впливу на об’єкт ризики можуть зачіпати туриста, турпідприємство, соціальні групи, суспільство, державу, навколишнє природне середовище. Для мінімізації ризиків даних категорій розроблено методи ризик-менеджменту: уникнення ризику; передачі (страхування) ризику; створення системи обмежень; дисипації полягає у поділі ризику з контрагентами, а також його регіональний або зональний розподіл; утримання ризику. Таким чином ризик-менеджмент являє собою процес прийняття та виконання управлінських рішень, спрямованих на зниження ймовірності виникнення несприятливого результату та мінімізацію можливих втрат, спричинених їх реалізацією. Саме використання методів ризик-менеджменту щодо діяльності туроператора дозволить оптимізувати наявні ризики та спрогнозувати можливі.

Список літератури:

1. *Щербан О. Я.* Особливості формування моделі управління економічною безпекою суб’єктів туристичної діяльності. Вісник Хмельницького національного університету: Економічні науки. 2016. С. 281-285.

2. *Жадан Т.А.* Теоретико-методичні та прикладні аспекти використання методів прогнозування у процесі управління ризиками готельно-ресторанного бізнесу. Інфраструктура ринку. 2017. Вип. 12. С. 43– 48. URL: http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/ 33428

УДК 657.1

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ВНУТРІШНЬОГО КОНТРОЛЮ РОЗРАХУНКІВ З ПОКУПЦЯМИ І ЗАМОВНИКАМИ НА ПРИКЛАДІ ТОВ «БОНДЖУР»

І.А. Петрова*[1]*, *О.В. Манойленко*[2]

[1] *магістрант кафедри обліку і фінансів, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *професор кафедри обліку і фінансів, доктор екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
svetsvb@gmail.com

В умовах сучасного економічного стану виникає необхідність вдосконалення обліку і контролю дебіторських розрахунків. Проблема неповернення дебіторської заборгованості є надзвичайно актуальною для України, що обумовлено розривом між світовими обліковими системами та недоліками у вітчизняній нормативній базі.

Різке збільшення дебіторської заборгованості і її частки в поточних активах ТОВ «БОНДЖУР» за 2020 рік свідчить про необачну кредитну політику підприємства стосовно покупців або про збільшення обсягу продажів, або неплатоспроможності й банкрутстві частини покупців. Прострочена дебіторська заборгованість означає також ріст ризику непогашення боргів і зменшення прибутку. Тому підприємство зацікавлене в скороченні строків погашення належних йому платежів. У процесі аналізу потрібно вивчити динаміку, склад, причини й давнину утворення дебіторської заборгованості, установити, немає чи в її складі сум, нереальних для стягнення, або таких, по яких минають строки позовної давності. Якщо такі є, то необхідно терміново вжити заходів по їхньому стягненню.

Далі перед нами стає необхідність удосконалення внутрішнього контролю над розрахунками з покупцями і замовниками.

Ми пропонуємо модель внутрішнього контролю розрахунків з покупцями і замовниками.

Вона містить: об’єкти контролю, джерела інформації, методичні прийоми контролю, узагальнення результатів і контроль за реалізацією прийнятих рішень. Якісне управління дебіторською заборгованістю дасть можливість вчасно поповнювати обігові кошти суб’єкта господарювання. При цьому необхідно розуміти, що має бути комплексне супроводження цього виду заборгованості, в якому приймають участь відділи (бухгалтерія, юридичний і збуту) та керівництво (фінансовий директор і власник) підприємства.

Для спрощення роботи контрольного відділу, ми рекомендуємо використовувати типову послідовність процедури контролю дебіторської заборгованості у розрахунках з покупцями та замовниками:

-звіряння залишків заборгованості за даними Головної книги із залишками в облікових регістрах;

-перевірка наявності актів звірення і відповідності їх даним аналітичного та синтетичного обліків;

-визначення великих дебіторів і складання їх переліку;

-направлення запитів на підтвердження заборгованості;

-перевірка наявності договорів і їхньої реєстрації у спеціальному журналі;

-перевірка повноти і своєчасності оплати рахунків на основі регістрів обліку;

-перевірка розрахунків з використанням векселів;

-направлення запитів покупцям на предмет підтвердження ними видачі векселів;

-перевірка розрахунків за товарообмінними операціями;

-зібрання підтверджень того, що поточна дебіторська заборгованість визначається одночасно з визначенням доходу від реалізації;

-перевірка результатів проведення інвентаризації дебіторської заборгованості;

-перевірка обґрунтованості списання дебіторської заборгованості на витрати;

-перевірка правильності відображення та повноти інформації щодо дебіторської заборгованості у балансі, звіті про фінансові результати, звіті про рух грошових коштів та у примітках до річної фінансової звітності [1]

Створення ефективної діяльності підприємства формується за рахунок впровадження системи контролінгу на підприємстві для забезпечення підвищення якості ефективного функціонування в поточному та наступних періодах. Перед підприємством сформовано завдання відокремлення служби внутрішньогосподарського контролю, що реалізуватиме провадження контролінгу розрахункових операцій з дебіторами, буде здійснення процедур аналізу заборгованості окремого контрагента та з виокремлення підстав їх утворення, перевірка обґрунтованості наявних сум заборгованості, впровадження процедур стягнення заборгованості та проведення інвентаризації розрахунків на регулярній основі. Службою контролінгу періодично (щонайменше один раз на квартал) повинна проводитись інвентаризація, відповідно до попередньо встановлених етапів перевірки. Важливим моментом інвентаризації є перевірка якості виконаних робіт на кожному її етапі, для усунення помилок в майбутніх процесах.

Список літератури

1. *Волковицька О. М., Болтач С. Ю*. Формування системи внутрішнього контролю розрахунків з покупцями та замовниками. Ефективна економіка № 12, 2014

2. Інструкція про застосування Плану рахунків бухгалтерського обліку активів, капіталу, зобов'язань та господарських операцій підприємств та організацій, затверджена наказом Мінфіну від 30.11.99 р. № 291. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0893-99#Text.

3. НП(с)БО 10 «Дебіторська заборгованість», затверджено Наказом Міністерства фінансів України від 08.10.1999 № 237 URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/card/z0725-99.

УДК 657.1

УДОСКОНАЛЕННЯ ФАКТОРНОГО АНАЛІЗУ ПРИБУТКУ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА НА ПРИКЛАДІ ТОВ «ОБІУС»

Н.С. Постриган, *С.В. Брік*[2]

[1] *магістрант кафедри обліку і фінансів, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри обліку і фінансів, канд. екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
svetsvb@gmail.com

Прибуток – це частина чистого доходу, який безпосередньо одержують підприємства після реалізації продукції як винагороду за вкладений капітал і ризик підприємницької діяльності. Кількісно він становить різницю між сукупними доходами (після сплати податку на додану вартість, акцизного збору та інших відрахувань з виручки в бюджетні і не бюджетні фонди) і сукупними витратами звітного періоду. Обсяг прибутку, рівень рентабельності залежать від виробничої, постачальницької, маркетингової, інвестиційної і фінансової діяльності підприємства. Тому ці показники характеризують усі сторони господарської діяльності підприємства [2].

Для удосконалення обліку, аудиту та аналізу прибутку промислового підприємства нами було розроблено методологію максимізації прибутку, що наведено нижче.

Для визначення основних напрямів пошуку резервів збільшення прибутку нами було визначено фактори, які впливають на його отримання та класифікуються за різними ознаками (рис 1).

Рисунок 1 – Класифікація факторів, що впливають на отримання прибутку

При здійсненні фінансово-господарської діяльності всі ці фактори знаходяться в тісному взаємозв'язку і взаємозалежності. «Прямий» вплив на величину собівартості продукції, і прибутку, пов'язаний з тим, наскільки раціонально і економно

витрачаються матеріальні ресурси - адже частка матеріальних витрат у складі собівартості зазвичай коливається від 60 до 90 %.

Для підвищення ефективності роботи підприємств першочергове значення має виявлення резервів збільшення обсягів виробництва і реалізації, зниження собівартості продукції, зростання прибутку.

При здійсненні фінансово-господарської діяльності всі ці фактори знаходяться в тісному взаємозв'язку і взаємозалежності. «Прямий» вплив на величину собівартості продукції, і прибутку, пов'язаний з тим, наскільки раціонально і економно витрачаються матеріальні ресурси - адже частка матеріальних витрат у складі собівартості зазвичай коливається від 60 до 90 %.

Таким чином, за результатами факторного аналізу можна оцінити якість прибутку. Якість прибутку від основної діяльності вважається високою, якщо її збільшення зумовлене зростанням обсягу продажів, зниженням собівартості продукції. Низька якість прибутку характеризується зростанням обсягів реалізації за рахунок росту цін на продукцію без збільшення фізичного обсягу продажів і зниження витрат на гривню продукції

Отже, збільшення прибутку можливе за рахунок:

– нарощення обсягів виробництва і реалізації товарів;

– здійснення заходів щодо підвищення продуктивності праці своїх працівників;

– зменшення витрат на виробництво продукції;

– кваліфікованого здійснення цінової політики, оскільки на ринку діють переважно вільні (договірні) ціни;

– грамотної побудови договірних відносин з постачальниками, посередниками, покупцями;

– покращення системи маркетингу на підприємстві, тобто виробляти тільки те, що безумовно буде купуватися, тому потрібно згрупувати свою продукцію за ознакою рентабельності і зосередити увагу на тій продукції, яка є високорентабельною;

– удосконалення продукції з середнім рівнем рентабельності, а низькорентабельну зняти з виробництва;

– організації виробничого процесу таким чином, щоб він був пристосований до швидкої переналадки;

– постійного проведення наукових досліджень аналізу ринку, поведінки споживачів і конкурентів [1].

Список літератури

1. *Іщенко Н.А.* Факторний аналіз формування прибутку підприємства. Наукові праці КНТУ. Економічні науки, 2010, вип. 17 **URL:** http://www.kntu.kr.ua/doc/zb_17_ekon/stat_17/33.pdf

2. *Савицька Г.В.* Економічний аналіз діяльності підприємства: [навч. посіб.] / Г.В. Савицька. – К.: Знання, 2007. – 668 с.

УДК 658.6

УПРАВЛІННЯ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА

Ю.В. Маскаєва,[1]

[1] магістрант кафедри менеджменту, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

Головною метою компанії, відповідно до мікроекономічної теорії, є максимізація прибутку, що досягається її зростанням та розвитком. Ця мета може бути досягнута різними способами. Одним із можливих варіантів є вихід компанії на міжнародний рівень. На прийняття цього рішення впливають дві групи чинників. По-перше, це фактори виштовхування, які викликані недоліками можливостей розвитку компаній на локальному ринку у зв'язку з обмеженнями. По-друге, це фактори втягування, зумовлені найкращими умовами для розвитку бізнесу за кордоном.

У вітчизняній спеціальній літературі з міжнародного маркетингу проблеми класифікації способів виходу на зовнішні ринки наразі не отримали належного висвітлення. Проблема ця полягає, насамперед, в не завжди обґрунтованому різноманітті використовуваних ознак при систематизації можливостей виходу на зовнішній ринок. В основу класифікації видів діяльності на зовнішніх ринках мають бути покладені передусім два фактори. По-перше, рівень участі самого підприємства у виході на зовнішні ринки, а по-друге, необхідність при цьому здійснення інвестицій. Всі інші фактори, безперечно, повинні враховуватися при виборі форми виходу на міжнародні ринки, проте вони можуть носити уточнюючий характер, відбиваючи особливості тієї чи іншої фірми [1, с. 90].

В результаті всі можливі способи виходу на зовнішні ринки можуть бути об'єднані в чотири великі групи: перша – методи, що базуються на передачі повноважень щодо ведення ЗЕД на зовнішніх ринках без інвестування; друга група – методи ведення ЗЕД самим підприємством без інвестування; третя група - методи, які використовують інвестиції для ЗЕД, проте ступінь участі підприємства в управлінні капіталом за кордоном обмежена; четверта група - прямі інвестиції під безпосереднім управлінням фірми-інвестора.

Для виходу на закордоні ринки підприємства можуть використовувати як прямі, так і портфельні інвестиції. На відміну від портфельних прямі інвестиції дозволяють тому, хто їх здійснює, мати певний контроль над цими інвестиціями. Переважна більшість капіталовкладень закордоном у підприємницькій формі здійснюється через прямі інвестиції.

Здійснюючи вихід на зовнішні ринки за допомогою прямих інвестицій, підприємства використовують їх у наступних напрямах [2]:

1. Виробництво товарів та послуг на територіях, розташованих найбільш вигідно до місць реалізації.

2. Створення за кордоном власної інфраструктури, яка потрібна для здійснення ЗЕД.

3. Вивезення (втеча) капіталу в країни, які забезпечують зниження витрат на податки та стабільні соціально-економічні та політичні умови життя.

Для сучасних українських підприємців провідним напрямом прямих інвестицій перш за все залишається другий напрямок, оскільки актуальною є проблема створення власної інфраструктури за кордоном. На це ж вказує велику кількість створених за участю українського капіталу компаній реалізації експортних і особливо імпортних операцій. Однак, на думку фахівців, третій напрямок капіталовкладень набуває у сучасних українських підприємців досить широкого розповсюдження [3, с. 195].

Прямі інвестиції здійснюються підприємством або разом із суб'єктами країни, до якої ввозиться капітал, або самостійно. У першому випадку підприємство може як зберегти, так і частково чи повністю втратити контроль над об'єктом інвестування. За самостійного вкладення капіталу за кордоном компанія приймає підприємство під свою повну відповідальність та зберігає контроль за ним. Саме можливість зберегти контроль за управлінням закордонного підприємства чинить вирішальний вплив на подальший розвиток міжнародного маркетингу, що й покликана відобразити третя та четверта групи методів виходу на зовнішній ринок.

Глобалізація економіки передбачає активні взаємодії компаній різних країн. Кооперація в здійсненні дослідницьких проектів, створення спільних підприємств підвищують конкурентоспроможність фірм, дозволяють їм освоювати нові технології, виходити на закордонні ринки збуту, розділяти ризики і адаптуватися до вимог антимонопольного законодавства. Міжфірмові відносини відомі давно, але тільки недавно вони виявилися в центрі уваги керівників міжнародного бізнесу. Ці тенденції підштовхнули до нових досліджень та забезпечення аналізу проблем міжфірмових відносин.

Сучасний менеджмент особливу увагу звертає на розвиток сильних міжфірмових зв'язків, орієнтацію на споживачів, продуктивність і конкурентоспроможність. У рейтингу основних інструментів управління, які використовуються за цими напрямками, в лідируючій групі знаходиться аутсорсинг разом зі стратегічним плануванням, формуванням місії і бенчмаркингом. Наприклад, за ступенем використання та результативності він випереджає такі відомі інструменти управління, як TQM, CRM, SCM, реінжиринг.

Отже, глобальний ринок забезпечує для фірми реальні можливості зростання, але вимагає натомість, щоб компанії стали частиною коопераційного стратегічного альянсу, в якому кожен партнер отримує виграш. Для цього має бути забезпечено управління партнерами, зокрема шляхом обробки інформації та поточної інформаційної підтримки, щоб отримати синергетичний результат партнерських відносин. Успішне бізнес-партнерство може дати доступ до ринків, технологій і інших ресурсів, гнучкість в роботі та розподіл ризиків тільки при ефективному управлінні, зокрема, направленому на вирішення конфліктів між партнерами.

Список літератури:

1. *Зінов'єв Ф.В.* Функції та завдання маркетингової діяльності / Ф.В. Зінов'єв // Держава та регіони. Серія: Економіка та підприємництво. – 2018, №6. – С. 88-92.

2. *Каткова Н. В.* Алгоритми реалізації механізму сталого розвитку підприємства [Електронний ресурс] / Н.В. Каткова, І.С. Мушко. - БізнесІнформ №2, 2019. – Режим доступу: https://cyberleninka.ru/article/n/algoritm-realizatsiyi-mehanizmu-stalogo-rozvitkupidpriemstva/viewer

3. *Касьянова Н.В.* Потенціал підприємства: формування та використання. 2-ге вид. перероб. та доп.: підручник / Н. В. Касьянова, Д. В. Солоха, В. В. Морєва, О. В. Белякова, О. Б. Балакай. – К.: «Центр учбової літератури», 2013. – 248 с.

УДК 658.589

УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНИМ ПОТЕНЦІАЛОМ ПІДПРИЄМСТВА

***Д.А. Лепетень*[1]*,** *С.М. Ілляшенко*[2]

[1] *студентка кафедри економіки бізнесу і МЕВ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *професор кафедри економіки бізнесу і МЕВ, доктор екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
Daria.Lepeten@emmb.khpi.edu.ua

Проблема оцінки та управління інноваційним потенціалом підприємства з точки зору теорії та практики інноваційного менеджменту є досить актуальною. Зарубіжний досвід свідчить про те, що економіка розвинутих країн зростає завдяки інноваційним факторам. Для вітчизняної економіки, що базується на виробництвах 3-го та 4-го технологічних укладів, перехід на інноваційний шлях розвитку дозволить подолати технологічний розрив з розвинутими країнами, забезпечити умови стійкого економічного зростання.

Для окремих підприємств, як елементів національної економіки, перехід на шлях інноваційного розвитку вимагає наявності інноваційного потенціалу певного рівня. Відповідно, постає проблема управління інноваційним потенціалом підприємства як основною передумовою його інноваційного розвитку.

Інноваційний потенціал складається з двох понять «інновація» та «потенціал», тому інноваційний потенціал – це здатність до зміни, до досягнення поставлених цілей, здатність до створення та впровадження нових ідей [1, 2]. Основи управління інноваційним розвитком господарюючих суб'єктів різних рівнів викладено у працях Н.І. Лапіна, В.Н. Гуніна, С.М. Ілляшенка, Н.С. Краснокутської, М.О. Кравченко, В. Аньшина, А. Дагаєва, П. Друкера, Н. Кондратьєва, Д. Норта, А. Пригожина, Б. Санто, Б. Твісса, К. Фрімена, Й. Шумпетер тощо. В якості основних складових інноваційного потенціалу підприємства ними виділено: організаційно-управлінські, технічно-виробничі, фінансові, наукові, соціальні, маркетингові, ринкові, інвестиційні та кадрові (рис.1).

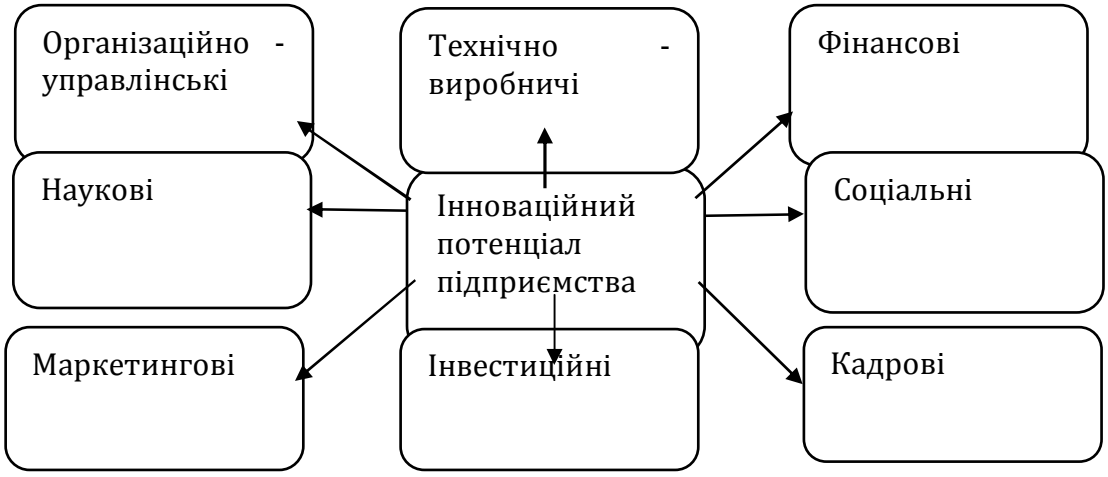


Рис. 1 – Структура інноваційного потенціалу підприємства, [3]

Розглянемо виділені складові інноваційного потенціалу підприємства детальніше.

Організаційно-управлінська складова – це навички менеджера, управлінські можливості для створення та впровадження інноваційних розробок.

Технічно-виробнича складова – це можливість підприємства оперативно переорієнтовувати виробничі потужності та налагодити виробництво інноваційних продуктів, які відповідають запитам споживачів.

Фінансова складова – це можливість підприємства отримати фінансове забезпечення інноваційної діяльності за рахунок оптимізації структури власного капіталу та залучення зовнішніх джерел фінансування.

Наукова складова – це можливість проведення наукових досліджень, створення та використання як власних, так і запозичених інноваційних розробок.

Соціальна складова – це рівень наукової організації праці: організаційної культури інноваційного типу, рівня безпеки на підприємстві, соціально-побутових умов, створення робочих місць для ліквідації звільнень працюючих під час освоєння прогресивних технологій та нової техніки тощо.

Маркетингова складова – це можливість підприємства, формувати і стимулювати попит і просувати інноваційний продукт або послуги на ринок.

Ринкова складова – це рівень відповідності можливостей підприємства зовнішнім ринковим потребам в інноваціях, які формуються ринковим середовищем.

Інвестиційна складова – це елемент фінансової складової, але необхідно врахувати важливість інвестиційних коштів при розвитку інноваційного потенціалу, тому доцільно виділяти цю складову як окрему підсистему.

Кадрова складова – це можливості підприємства генерувати ті сприймати ідеї та задуми новації, доведення їх до рівня нових технологій, конструкцій, організаційних і управлінських рішень.

Отже, інноваційний потенціал підприємства – це можливість підприємства розробляти, впроваджувати та комерціалізувати інноваційні вироби, технології, методи управління тощо. Завдяки цьому зростає прибутковість та ефективність діяльності підприємства, забезпечуються умови його стійкого інноваційного зростання на національному та міжнародних ринках.

Управління інноваційним потенціалом підприємства передбачає виконання процедур щодо приведення стану його складових у відповідність до умов зовнішнього макро- і мікросередовища, а також процедур його реалізації в процесі розроблення та впровадження стратегій інноваційного розвитку. Відповідно, система управління інноваційним потенціалом повинна включати: підсистему діагностики його стану як у цілому, так і у розрізі окремих складових; підсистему актуалізації стану і рівня підсистем інноваційного потенціалу стосовно умов зовнішнього середовища; підсистему реалізації інноваційного потенціалу, шляхом розроблення відповідних його стану і зовнішнім умовам стратегій інноваційного розвитку підприємства.

Список літератури:

1. *Гурочкіна В. В.* Інноваційний потенціал підприємства: сутність та система захисту. Економіка: реалії часу, 2015. № 5 (21). [Електронний ресурс] – режим доступу: https://economics.opu.ua/521-2

2. Тенденції управління фінансовими та інноваційними процесами в умовах ринкових перетворень: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. – Вінниця : ВНТУ, 2012. 407 с.

3. *Глушенкова А.А.* Структура інноваційного потенціалу підприємств сфери телекомунікацій та інформатизації. Економіка. Менеджмент. Бізнес», 2016. № 4 (18). С. 100-106.

УДК 658.14.17

УПРАВЛІННЯ ОБОРОТНИМИ АКТИВАМИ ПІДПРИЄМСТВА

***Д.А. Котенко*[1]*, Ю.Л. Татаринцева*[2]**

[1] бакалавр кафедри обліку і фінансів, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
[2] доцент кафедри обліку і фінансів канд. екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
diana.kotenko@emmb.khpi.edu.ua, yulia.tataryntseva@khpi.edu.ua

На сучасному етапі функціонування вітчизняних підприємств, що характеризується недостатністю власних фінансових ресурсів, важливим завданням є подальше забезпечення безперервності та результативності їх діяльності. Це вимагає постійного коригування фінансової стратегії, зокрема в частині управління оборотними активами, як найбільш мобільної складової майна підприємства, що забезпечує виконання планових показників результатів діяльності, недопущення перебоїв у виробничих процесах та підтримання належного рівня ліквідності та платоспроможності.

Управління оборотними активами є частиною короткострокової фінансової політики підприємства, направленої на вирішення найбільш важливих поточних фінансових проблем, що дозволяє поліпшити фінансовий стан підприємства та підвищити його фінансову стійкість і платоспроможність за достатньо короткі терміни. Слід зазначити, що необхідність та важливість управління оборотними активами підприємства в умовах фінансової нестабільності визначаються браком фінансових ресурсів необхідних для забезпечення потреби в оборотних активах, забезпечення безперервності та збалансованості господарських процесів, досягнення стабільної платоспроможності, рентабельності та інших результатів фінансової діяльності підприємства. Тому метою управління оборотними активами підприємства є забезпечення оптимального поєднання необхідних обсягів усіх складових оборотних активів із джерелами їх фінансування відповідно до цільового призначення, що сприятиме формуванню належного рівня платоспроможності та рентабельності.

На основі узагальнення наукової літератури нами виділено основні завдання управління оборотними активами:

– формування достатнього обсягу оборотних активів із позиції забезпечення поточної платоспроможності;

– оптимізація елементів оборотних активів, спрямована на виконання нормативів ліквідності;

– ефективне використання оборотних активів для забезпечення прибутковості та рентабельності діяльності суб’єкта господарювання;

– формування джерел фінансування оборотних активів із урахуванням вимог забезпечення фінансової стійкості.

Отже, управління оборотними активами є одним із пріоритетних напрямів у системі фінансового менеджменту, оскільки вливає на ефективність прийнятих управлінських рішень щодо стратегічного розвитку підприємства та оперативного управління його фінансовими ресурсами. Тому, на нашу думку, управлінням оборотними активами доцільно розглядати як сегмент загальної фінансової стратегії підприємства, спрямований на забезпечення необхідної потреби в оборотних активах та джерелах їх фінансування, з метою забезпечення стабільної ефективності господарської діяльності та фінансової самостійності суб’єкта господарювання.

УДК 368

ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ФІНАНСОВУ СТІЙКІСТЬ СТРАХОВОЇ КОМПАНІЇ

І.М. Смирнов, *С.В. Брік*[2]

[1] *аспірант кафедри обліку і фінансів, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри обліку і фінансів, канд. екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
svetsvb@gmail.com

В умовах фінансових глобалізаційних та інтеграційних процесів фінансова та економічна стійкість страхових компаній є пріоритетним напрямом економічної політики держави, оскільки саме від цього в подальшому залежать як макроекономічна стабільність, так і економічне зростання в країні. У сучасних кризових умовах в Україні істотно підвищуються вимоги саме до фінансової стійкості страхової компанії.

Фінансова стійкість страхової компанії – це комплекс дій (фінансового, інвестиційного та організаційного характеру), направлених на постійну підтримку балансу між витратами і зобов'язаннями страховика та фінансовими ресурсами, необхідними для їх покриття або виконання, в результаті чого досягається ефективний розвиток страхової компанії незважаючи на зміну зовнішніх та внутрішніх факторів функціонування економіки [1].

Виходячи з характерних особливостей діяльності страхових компаній розрізняють дві сторони з яких можна оцінити фінансову стійкість страховика, а саме:

– фінансова стійкість страхової компанії як юридичної особи, що займається господарською діяльністю з надання послуг;

– фінансова стійкість страхової компанії за вимогами, що ставляться до страхових компаній як до суб'єктів фінансового ринку [2].

Фінансова стійкість страховика знаходиться під впливом ряду факторів, які можуть мати як зовнішнє джерело походження, так і внутрішнє. Страхова компанія не може бути стійкою до усіх факторів, тому рівень її фінансової стійкості залежить від числа факторів до яких вона є стійкою.

Потрібно згрупувати фактори впливу наступним чином:

1 Внутрішні фактори:

А) інвестиційні:

– розмір власного капіталу, інвестиційна політика;

– порядок отримання та розподілу прибутку;

– розмір страхового портфелю;

правила страхування та перестрахування ризиків.

Б) управлінські:

– середовище прийняття рішення;

– очікування можливих негативних наслідків;

– маркетинг компанії;

– кадрова політика;

– можливість застосування сучасних технічних засобів.

2 Зовнішні фактори:

А) економічні:

– рівень податкового навантаження;

– зміна курсу національної валюти;

– рівень інфляції;

– стан кредитування;

– доступність ресурсів;

– кон'юнктура страхового ринку;
– стан розвитку сфери діяльності.
Б) соціальні:
– демографічна ситуація;
– рівень захворюваності населення;
– рівень доходів населення.
В) психологічні:
– особистий вибір і вподобання клієнта;
– ділова репутація компанії.

Отже, ми бачимо, що на фінансову стійкість страховика впливає низка внутрішніх (на які може впливати компанія та якими вона може управляти) та зовнішніх факторі (спричинені зовнішніми процесами, на які компанія не має змоги впливати, але які вона повинна враховувати в процесі діяльності).

Проте страховик є неспроможним щодо того, щоб взяти до уваги всі перелічені фактори, тому стійкість страхової компанії залежить від кількості тих факторів, які вона врахувала в процесі здійснення своєї діяльності. З огляду на те, що зовнішні фактори страхова компанія не може контролювати, однією з пріоритетних цілей страховика має бути управління внутрішніми факторами, які впливають на рівень фінансової стійкості [3].

Тому, на наш погляд, до основних критеріїв забезпечення стабільної діяльності страховика, на які він може мати вплив, належать:
– достатність власного капіталу;
– врівноважена тарифна політика;
– збалансованість страхового портфеля;
– наявність безпечної програми перестрахування;
– адекватні методи формування страхових резервів;
– оптимальна інвестиційна політика;
– високий рівень платоспроможності.

Страхові та перестрахові компанії є важливим та зростаючим класом учасників фінансового ринку. Вони стають все більш вагомими інвесторами та посередниками в широкому спектрі фінансових ринків по всьому світі, створюють інноваційні підходи до ринків капіталу, забезпечують страхове покриття для фінансових ризиків, є посередниками в процесі перестрахування на ринку, а також у процесі розроблення нових інструментів, які допомагають подолати розрив між банківськими та страховими продуктами. На нинішньому етапі розвитку страхового ринку України забезпечення фінансової стійкості страхових компаній є одним із пріоритетних завдань [4].

Список літератури

1. *Бойко А. О.* Теоретичні основи та практичний досвід забезпечення фінансової стійкості страхової компанії. Економічні науки. 2010. №7. URL: www.nbuv.gov. Ua/portal/soc_gum/en_oif/2010_7_4/4.pdf (дата звернення: 18.11.2022).

2. *Братюк В.П.* Дослідження управління фінансовою надійністю страховика на прикладі страхових компаній України Ефективна економіка. 2014. №11. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=3509 (дата звернення: 18.11.2022).

3. *Челишева Т.В., Кононова Т.С.* Фінансова стійкість страхової компанії та умови її забезпечення. URL: http://www.rusnauka.com/ 18_ADEN_2013/Economics/3_141696.doc.htm (дата звернення: 18.11.2022).

4. *Величко Г. О., Сташкевич Н. М., Сташкевич О. С.* Напрями удосконалення фінансової стійкості страхових компаній. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. 2017. URL: http://www.vestnik-econom.mgu.od.ua/ journal/2017/25-2-2017/18.pdf (дата звернення: 20.07.2020).

УДК 338.48

ФУНКЦІЇ ТУРИЗМУ У ПОВОЄННИЙ ЧАС

***А.П. Литвиненко*[1]*, Н.В. Якименко-Терещенко*[2]**

[1] студентка кафедри туризму і готельно-ресторанного бізнесу НТУ «ХПІ», Харків, Україна

[2] завідувачка кафедри туризмі і готельно-ресторанного бізнесу, доктор екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

Nataliia.Iakymenko-Tereschenko@khpi.edu.ua

Туризм – це сфера соціально-економічного комплексу, яка в багатьох країнах перетворилась у високо розвинуту індустрію. Кожний 15-й працівник в світі зайнятий у сфері туристського бізнесу. Сучасна індустрія туризму – одна з найприбутковіших галузей світового господарства. Частка туризму становить близько 10% світового валового національного продукту, 7% загального обсягу інвестицій, 11% світових споживчих витрат, 5% усіх податкових надходжень і третину світової торгівлі послугами. Тому цій сфері діяльності приділяється все більше уваги. Глобальність туристської діяльності з рекреаційними, діловими, культурними, релігійними й оздоровчими цілями справляє потужний і неоднозначний вплив на довкілля, економіку і суспільство країн, задіяних в туристському процесі, їх народи, а також на міжнародні відносини й торгівлю, обумовлюючи необхідність міжнародного регулювання на основі принципів відповідального, стійкого та загальнодоступного туризму, зафіксованих в Глобальному кодексі туризму.

Вищезазначене актуалізує розгляд сучасних функцій туризму, які дещо трансформуються в сучасних умовах.

Традиційно виділяють економічні, соціальні і гуманітарні функції туризму.

Економічні функції туризму реалізується в таких аспектах:

– розвиток туризму сприяє притоку в країну іноземної валюти;

– туризм є джерелом доходу для місцевого населення, туристських центрів, так як розвиток туризму підвищує зайнятість працездатного населення;

– туристична діяльність стимулює розвиток галузей, пов'язаних з випуском предметів споживання, так як приплив туристів підвищує попит на багато видів товарів, завдяки чому виробництво розвивається;

– туризм сприяє розвитку пізнавального та розважального бізнесу, так як для залучення туристів велика увага приділяється «ресурсам гостинності»;

– туристична діяльність приносить прибуток і сприяє розвитку місцевої інфраструктури (транспорт, дорожнє будівництво, підприємства зв'язку)

Отже, туризм як вид економічної діяльності забезпечує швидку окупність вкладених коштів, приносить високий прибуток і сприяє підвищенню життєвого рівня населення.

Соціальні функції туризму:

– туризм являє собою вид відпочинку, сприяє відновленню сил і працездатності людини;

– туризм сприяє раціональному використанню вільного часу людей;

– туризм є екологічно безпечною сферою діяльності людей;

– туризм збагачує міжрегіональне співробітництво країн і народів.

Гуманітарні функції туризму проявляються в такому:

– туризм дозволяє поєднати відпочинок з пізнанням життя, побуту, історії, культури, традицій інших народів, що розширює кругозір людини, розвиває його інтелект;

– туризм певною мірою відіграє виховну роль щодо підростаючого покоління, що виявляється в передачі новим поколінням раніше накопичених цінностей.

В наш час відбувається трансформація функцій туризму, їх розширення. Це пов'язано з військовими діями на території України та можливістю розвитку в повоєнний період такого виду туризму як воєнний туризм, а саме його напряму - воєнно-історичний туризм. На думку Барвінок Н. В., враховуючи активні воєнні дії, які на сьогоднішній день відбуваються на території України, масові руйнування населених міст і сіл, масові поховання населення та військових, що боронили цю територію, створення братських могил, оборонні споруди та місця визначальних битв в післявоєнний період будуть мати важливе значення для розвитку воєнно-історичного туризму [1]. В зонах ведення активних бойових дій на території України створюється велика кількість оборонних споруд, які відіграють важливе місце у збереженні життя військових та в перебігу битв. Кожна така оборонна споруда супроводжується історіями перебігу битв та збереження життя або жителів, або військових. Такі оборонні об'єкти ввійшли в історію як фортеці і в повоєнний період мають стати історичними пам'ятками, що крізь роки передаватимуть пам'ять про силу та мужність українських захисників, які незламно стояли на захисті не однієї фортеці, а всієї України.

Меморіальні комплекси – це важливі об'єкти для вшанування пам'яті постраждалих мирних жителів, роль яких показати страшні наслідки війни та масовість несправедливого вбивства. Створення таких меморіальних комплексів у майбутньому в Бучі, Ірпені, Бородянці, Гостомелі, Охтирці, Ізюмі, Маріуполі та інших місцях має показати всьому світові жорстокість війни та застерегти світ від можливих війн у майбутньому.

Отже, в повоєнний час гуманітарна (виховна) функція туризму стає ключовою. Виховний процес має відбуватись за рахунок і під час проведення інформаційно-просвітницьких виховних годин, зустрічей з учасниками бойових дій, через залучення молоді та дорослого покоління до співпраці із музеями. Вважаємо, що створення пам'яті про воєнні події та виховання соціально відповідального та патріотично спрямованого майбутнього покоління – завдання всього українського народу і кожного мешканця окремої місцевості.

Отже, туризм в повоєнній Україні має розглядатися не тільки як один із найшвидших й найпростіших способів залучення іноземних коштів в економіку. Туризм має стати локомотивом повоєнного відновлення економіки України, у тому числі, відіграти ключову роль у виховані майбутніх поколінь.

Список літератури:

1. *Барвінок Н.В.* Перспективи розвитку воєнного туризму на території України після закінчення російсько-української війни / *Н.В. Барвінок* // Актуальні проблеми розвитку економіки регіону. - 2022. - Вип. 18(2). - С. 206-217.

2. *Фастовець, О*. Сфера туризму у повоєнний період: досвід для України [Електрон. ресурс] / *О. Фастовець* // Економіка та суспільство. – 2022. – Режим доступу: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-40-43. – Назва з титул. екрану.

3. *Носирєв, О.* Індустрія туризму та гостинності розвиток в українській економіці стратегії постконфліктної реконструкції / *О. Носирєв, Т. Деділова, І. Токар* // Соціально-економічні проблеми і держава (електронний журнал), – 2022. – №26. – С. 55-68.

УДК 658.14.17

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ В ІНВЕСТИЦІЙНОМУ БАНКІНГУ

***Д.С. Кириченко*[1]*, Ю.Л. Татаринцева*[2]**

[1] бакалавр кафедри обліку і фінансів, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
[2] доцент кафедри обліку і фінансів, канд. екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
daryna.kyrychenko@emmb.khpi.edu.ua, yulia.tataryntseva@khpi.edu.ua

За останні кілька років в сфері інвестиційно-банківських послуг відбулися значні зміни, пов'язані зі зміною очікувань клієнтів, відчутними тенденціями, що сприяють розширенню доступу до фінансових послуг і демократизації, а також підвищенням нормативних вимог.Інвестиційно-банківські послуги стикаються зі значною конкуренцією зі сторони фінтех-компаній, які тепер можуть захопити зростаючу долю бізнесу та клієнтів із традиційної сфери. Це означає, що настав час для трансформацій, в основі яких лежить цифровізація.

Інвестиційним банкам не обов’язково проводити комплексну внутрішню трансформацію, якщо така задача вимагає значних витрат часу та коштів. Оскільки існує конкуренція зі сторони цифрових стартапів, які, як правило, більш гнучкі та рентабельні. Замість цього можна створити «партнерські екосистеми», які можуть заповнити прогалини у основних послугах та знизити витрати. Є три приклади таких партнерств: аутсорсинг деяких або всіх IT та операцій банку учасникам екосистеми, таким як фірми, що надають послуги безпеки, для спрямування ресурсів на діяльність, що підвищує цінність; створення моделі загальних послуг з іншими регіональними банками для об'єднання IT та персоналу; налагодження стратегічних партнерських відносин із приватними чи основними торговими фірмами задля збереження частки ринку високочастотної торгівлі.

Deloitte визначила чотири ключові чинники, які мають вирішальне значення для успішної цифрової трансформації інвестиційних банків:

- дисципліноване управління програмою: управлінська тактика для підвищення ефективності, включаючи визначення основного власника продукту, створення консультативної ради, створення ради дизайну, що складається з експертів із технічної тематики, і створення робочого процесу швидкого прототипування, заснованого на інноваціях;
- чітке визначення бізнесу: орієнтований на людину підхід до планування, який базується на глибокому розумінні користувачів, чітко формулює потреби користувачів і визначає майбутній досвід, що враховує ширші можливості;
- ефективне впровадження технологій. Очікувані завдання включають керування видимістю та відповідним доступом до угод і записів, визначення правильного набору інструментів інтеграції для організації, забезпечення наскрізного перегляду всіх доступних даних і керування великою кількістю даних про контакти та стосунки;
- підготовленість до підзвітності: це може включати проведення періодичної оцінки ризиків для виявлення прогалин у обізнаності, використання платформи для співпраці ідей для пошуку функцій і вимірювання настроїв аудиторії, а також розуміння бізнес-результатів, які цінує виконавче керівництво.

Зрештою, знадобиться певний ступінь переосмислення старих бізнес-моделей, щоб інвестиційний банкінг вижив і справді процвітав у довгостроковій перспективі. Це вимагатиме впровадження таких технологій, як штучний інтелект, машинне навчання, та обробка природної мови для розробки цифрових платформ, які в кінцевому підсумку можуть вплинути на робочий процес банкірів, охоплення клієнтів та аналіз даних.

УДК 347

ЦИФРОВІЗАЦІЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ: ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ В СУЧАСНОМУ ВІТЧИЗНЯНОМУ ІНФОПРОСТОРІ

***Є.В. Видря*[1]*,** *М.В. Маслак* [2]

[1] *студентка кафедри економіки бізнесу і міжнародних економічних відносин, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *доцент кафедри економіки бізнесу і міжнародних економічних відносин, к.е.н., НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

Mariya.Maslak@khpi.edu.ua

Захист прав інтелектуально власності своїх громадян є черговим важливим сигналом для іноземних партнерів як ознака вузько правово євроінтеграці, адже захист інтелектуально власності зазвичаиF посилається на забезпечення однієї з основоположних функціиF держави, а саме на захист матеріально та нематеріально власності.

Основним принципом ді цифровізаці є поетапне впровадження інноваціиF них процесів на всіх рівнях життєдіяльності індивідуума. Однією з ключових сфер соціуму є юридичне регулювання суспільного ладу. Виходячи з вищезазначено аналогі, ключовою передумовою та ресурсом для цифровізаці інтелектуально власності є цифровізація юридичних процесів і права України загалом [1-2].

Для оцінювання цифрового потенціалу та розвитку країн Євросоюзу використовується індекс DESI (The Digital Economy and Society Index). Він формується виходячи з даних про рівень цифрових державних послуг, якості зв'язку, використання інтернету та інше. Поки що Україна не є членом Євросоюзу, тому цеиF індекс для неї не є врахованим, але під час приблизного оцінювання релевантних показників, було зроблено висновок про неналежниИF рівень захисту інтелектуально власності та необхідність впровадження нових інноваціиF них цифрових засобів захисту [3-5].

Також сучасні інформаціиF но-комунікаціиF ні технологі, такі як блокчеиF н або хмарні технологі, можуть ефективно застосовуватися на глобальних фінансових ринках, що стане черговою сходинкою в залученні іноземних інвестиціиF в Україну.

Список літератури:

1. *Мацкевич, О.* Авторське право при цифровізаці та оцифруванні. / О. Мацкевич // Теорія і практика інтелектуально власності. – 2014. – № 5. – С. 14-23.

2. *Горбачук, В. М.* Розвиток інтелектуально власності індустріалізаці та цифровізаці / *В.М. Горбачук, С.О. Гавриленко, Г.В. Голоцуков* // Цифровізація економіки як фактор економічного зростання. Запоріжжя: КласичниИF приватниИF університет; Херсон: Гельветика. – 2021. – С. 24-43.

3. *Grishko, N., Maslak, O., Vorobiova, K., Hlazunova, O.* The optimization of the management mechanism of the intellectual capital of Ukraine / *N. Grishko, O. Maslak K. Vorobiova, O. Hlazunova* // Marketing and Management of Innovations. – 2018. – № 1. – P. 169-183. http://doi.org/10.21272/mmi.2018.1-12.

4. *Яковенко Я.Ю., Маслак О.І., Маслак М.В.* (2022). Креативна та економічна природа інтелектуально власності в епоху високотехнологічного контенту. / *Я.Ю. Яковенко, О.І. Маслак, М.В. Маслак* // Зб. наук. пр. за мат. IV Міжн. наук.-практ. інтернет-конф. «Управління проєктами. перспективи розвитку проєктного та неиF роменеджменту, інформаціиF них технологіиF управління, технологіиF створення та використання об’єктів права інтелектуально власності". – 2022. – С. 232-235.

5. *Hlazunova, O., Maslak, O., Grishko, N., Maslak, M.* Intellectual capital as a factor of economic development of Ukraine / *O. Hlazunova, O. Maslak, N. Grishko, M. Maslak* // Journal of Turiba University «Acta Prosperitatis», Turiba (Latvia). – 2016. –№7. – P. 104–118.

УДК 331.1

ЦИФРОВІЗАЦІЯ HR НА ПІДПРИЄМСТВІ

А.В. Васільєва[1], Ю.В. Котюк[2], *І.І. Соснов[3]*

[1] магістрант кафедри підприємництва, торгівлі і логістики, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

[2] магістрант кафедри підприємництва, торгівлі і логістики, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

[3] доцент кафедри підприємництва, торгівлі і логістики, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

vasilyeva16av@gmail.com

Швидкі та часті зміни в технологіях змусили майже кожну організацію певним чином трансформуватися, торкаючись усіх частин бізнесу, включаючи HR. Трансформація функцій управління персоналом має набагато більший вплив, ніж просто підвищення ефективності. Цифрова трансформація — це шлях, який часто вимагає серйозних змін у способах та принципах роботи людей, а також у навичках і поведінці, які їм потрібні. Традиційні кадрові процеси базуються на особистому спілкуванні і документообігу, що включає багато паперової роботи, наприклад, нарахування заробітної плати, управління продуктивністю та інше. Цифрова трансформація HR припускає перенесення цих процесів на технологічні системи. Але більш точнішим є визначення, що цифрова трансформація HR є зміною функціонування HR через використання даних у всіх сферах: фонді оплати праці, управлінні ефективністю, навчанні та розвитку, прибутку, винагороди, мотивації та рекрутингу. [1] Тобто, технологія не є основою трансформації, а лише її частина.

Переваги цифрової трансформації в HR включають покращений досвід співробітників, спрощені бізнес-процеси, краще прийняття рішень на основі даних і багато іншого. Цифрові інструменти допомагають підприємствам економити час і гроші, одночасно покращуючи комунікацію, підвищуючи продуктивність, залучаючи найкращих спеціалістів, даючи працівникам можливість працювати з будь-якого місця, надаючи інформацію, яка може впливати на бізнес-рішення, тощо. Цифровий HR представляє кардинальні зміни як у підході, так і в його виконанні. Він покликаний покращити як досвід співробітників, так і організаційний успіх шляхом перетворення HR-функцій з паперової та трудомісткої на цифрову, мобільну та оптимізовану. Його цілі включають покращення залученості та утримання співробітників, а також відчутне збільшення успіху організації шляхом постійної трансформації в гнучкий спосіб. Більшість підприємств лише починають розглядати цифрові HR і працювати над стратегією, в той час як провідні компанії приймають та успішно трансформують HR функції, процеси та послуги. Автоматизуючи найбільш повторювані та виснажливі процеси, аналітику та покращуючи досвід співробітників на робочому місці. Сьогодні більшість HR систем та інше програмне забезпечення, пов’язане з кадрами, на ринку постачається з вбудованими аналітичними функціями або може бути легко інтегровано з рішеннями аналітики спеціальних даних, щоб допомогти менеджерам замінити прості припущення прийняттям рішень на основі даних. Такі можливості можна використовувати в багатьох випадках використання HR, наприклад: набір співробітників, оцінка ефективності, розвиток персоналу та інше. В свою чергу, рішення для аналізу даних можуть допомогти менеджерам з персоналу сегментувати кандидатів відповідно до їх досвіду та розрахувати коефіцієнти конверсії найму, щоб оцінити ефективність кампаній найму. HR-аналітика зазвичай використовується для

моніторингу найважливіших ключових показників ефективності співробітників, одночасно відстежуючи їх робоче навантаження, щоб оптимізувати розподіл персоналу та уникнути вузьких місць у корпоративних процесах.

Ми повинні обґрунтувати нові та технологічні HR-тренди, які впливають на бізнес: 1. Cloud HRIS (Human Resource Information System) дозволяє організаціям зберігати дані співробітників в єдиному, легкодоступному та безпечному місці в Інтернеті. Доступ до даних можна отримати миттєво, будь-коли, будь-де, з будь-якого пристрою з підключенням до Інтернету. Переваги використання HRIS є подолання комунікаційних бар'єрів, підвищення продуктивності та зайнятості, економія часу, децентралізація, обмін індикаторною базою та її збереження [2]. 2. Людська аналітика з підтримкою Ai (Artificial intelligence) – штучний інтелект. Допомагає не відставати від швидкості бізнесу та конкурентів, автоматизуючи взаємодію співробітників за допомогою інтелектуальних віртуальних помічників самообслуговування.

Іноземна компанія Kore Ai, що була заснована в 2014 році, стала піонером у створенні та застосуванні перших віртуальних помічників (штучний інтелект) на підприємствах у всіх галузях і регіонах. Протягом багатьох років Kore Ai став надійним порадником і кращим постачальником технологій для автоматизації спілкування клієнтів компаній Forbes Global 2000. У сучасному управлінні важливість використання баз даних з людськими ресурсами безсумнівні, саме тому відомі бізнес компанії такі як yahoo, Vanguard та навіть Coca-Cola їх використовує. Вони включають опитування працівників, інструменти зворотного зв'язку та складні аналітичні платформи.

Український аналог Ai Helps створює саме такий продукт, який допомагає автоматизувати бізнес. Має CRM-систему, мобільні додатки та надає можливість постійного залучення нових клієнтів. Ai helps вже автоматизував більше 3000 компаній і кількість користувачів вже перевищує 15 000 [3]. Його спеціалізація це сфери: Beauty Pro – програма для салону краси, Denta Pro – стоматологічні клініки та Fitness Pro – програма для фітнес клубів и тренажерних залів. Має зручні інструменти для управління співробітниками: управління графіками роботи, автоматичний розрахунок зарплат, аналітика ефективності працівників, планування показників по співробітникам, система нагадування та обмін повідомленнями. А також має мобільний додаток тільки для співробітників. Що дозволяє: автоматизувати формування графіків роботи, контролювати фактичний та плановий час роботи, планувати показники продажу та встановлювати премії, мотивувати персонал продавати більше та ефективніше, автоматизувати розрахунок зарплати, надавати робітникам можливість перегляду свого розкладу та роботи з ним, ставити завдання та контролювати їх виконання, отримувати аналітику, розмежовувати право доступу до бази даних для різних працівників, класифікації категорії та відомості про диплом та освіту.

Отже, підсумувавши можемо зробити висновок, що процес цифровізації може спростити процес найму, покращити загальне трудове життя та процес праці шляхом спрощення зв'язку та автоматизації комунікацій між роботодавцем та його робітників, знизити рівень спотворення даних в звітах, підвищити довіру серед членів колективу. Така цифровізація дозволяє навіть малим підприємствам ефективно виробляти нові продукти та активно виводити їх на ринок на одному рівні конкурентоспроможності з великими підприємствами.

Список літератури:

1. *Длугопольська Т.І.* Цифрова трансформація у сфері HR: напрями, проблеми та можливості/ *Длугопольська Т.І., Гук Ю.В.* / / Причорноморські економічні студії. - 2021. - №62 – С. 13 – 17.

2. Riya Sand. HR and cloud computing: how the cloud is transforming HR. [Електрон. Ресурс]. – Режим доступу: https://www.hrtechnologist.com/articles/digitaltransformation/hr-and-cloud-computing-how-the-cloud-is-transforming-hr.

3. Компанія AI Helps [Електрон. Ресурс]. – Режим доступу: https://aihelps.com/.

Секція 4.

Хімічна технологія та харчова промисловість, біотехнологія і розробка корисних копалин

UDC 678.5

STUDY OF THE STRENGTH PROPERTIES OF POLYMER COMPOSITE MATERIALS IN TIME

R.O .Myatlik [1], *G.M. Cherkashina* [2], *V.V. Lebedev* [3]

[1] *Master Student, Department of Technology of Plastic Masses and Biologically Active Polymers, NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine, xt.miatlik.ruslan@gmail.com*

[2] *Professor of the Department of Technology of Plastic Masses and Biologically Active Polymers, NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine, annikcherkashina@gmail.com*

[3] *Associate Professor of the Department of Technology of Plastic Masses and Biologically Active Polymers, NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine*

vladimirlebedev1980@ukr.net

Characteristics of the properties of a product or product can be divided into three main subgroups: aesthetic characteristics, technical performance and performance properties. Most of them are extremely subjective and are determined by combinations of fundamental and additional characteristics. Almost all characteristics of the product and product are associated with the determination of the properties of the material in the solid state. A distinctive property of polymeric materials is that the processing method can have a decisive influence on the specific characteristics of polymers: the properties of polymers are sensitive to the conditions of the processing process. Therefore, methods for predicting performance properties based on measuring the fundamental characteristics of materials and processing parameters are extremely important. Since there are no such data for some polymer composite materials (PCMs), it was of interest to study the properties of PCMs under conditions close to operational ones. The following PCM compositions were studied: 1 – epoxy oligomer ED-20-62 parts by weight, hardener PEPA-8 parts by weight, plasticizer DBF-6 parts by weight, aluminum oxide 24 parts by weight; 2 – epoxy oligomer ED-20-55 parts by weight, hardener PEPA-6 parts by weight, plasticizer MGF-9-10 parts by weight, talc 28 parts by weight; 3– epoxy oligomer ED-20-62 parts by weight, hardener UP-0633-20 parts by weight, molybdenum sulfide 18 parts by weight.

Based on the requirements for products of radio-electronic equipment (REA), as operational factors, the strength properties of PCM were studied during long-term storage in atmospheric conditions. For the studied compounds, the period of stabilization of the strength properties depends both on the method of structuring and on the composition of the PCM. Such a change in the properties of the investigated PCMs over time, depending on the method of structuring, confirms the experimental data obtained on a higher degree of curing of PCMs under the influence of high frequency current fields (HFCF) compared to the convection method of structuring. A higher degree of structuring contributes to the fastest completion of the relaxation processes occurring in the compounds and, as a consequence, the stabilization of the strength properties. Experimental data showed that all indicators of strength properties (a, σ ben, σco) for PCM specimens obtained by structuring in the high-frequency field are significantly higher than the same indices for specimens structured by the convection method.

Compound No. 1–a=6.8/8.5(kJ/m^2); σbend=55/70(MPa); σco=75/87 (MPa). Compound No. 2–a=7.8/11.3 (kJ/m^2); σbend =55/65 (MPa); σcompressed=75/88 (MPa). Compound No. 3–a = 8.5/11.5 (kJ/m^2); σbend=58/70(MPa); σcompressed=65.4/70.8 (MPa). The numerator contains the values of the PCM indicators structured by the convection method, and the denominator contains the values of the PCM indicators structured in the HFCF. Moreover, the increased values of the physical and mechanical properties of the samples structured in the HDF field persist for a long time (360 days). In addition, the strength characteristics of the properties of PCM structured by the convection method during long-term storage tend to decrease, while for samples structured in the HFCF, the indicators are stable. A change in the PCM composition in the studied structuring modes leads not only to a change in the absolute values of the PCM strength properties, but also to a change in the period of their stabilization during storage.

УДК 666.962.3

ВИЗНАЧЕННЯ pH БІОРЕЦЕПТИВНИХ ДОЛОМІТОВИХ КОМПОЗИТІВ

***П.Ю. Корекян*[1]*, А.О. Калайда*[2]*, А.О. Пятибрат*[2]*, В.В. Тараненкова*[3]**

[1] аспірант кафедри технології кераміки, вогнетривів, скла та емалей, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

[2] студент кафедри технології кераміки, вогнетривів, скла та емалей, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

[3] доцент кафедри технології кераміки, вогнетривів, скла та емалей, докт. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

pavelkorekan@gmail.com

Екологічні проблеми сучасних мегаполісів, пов'язані із суттєвим зменшенням зелених зон, стимулюють розробку нових підходів їх вирішення. Одним з таких шляхів, спрямованих на збільшення площ міських зелених насаджень, є концепція створення та застосування біорецептивних будівельних матеріалів, яка полягає у наданні матеріалу властивості бути колонізованим живими організмами. В останнє десятиріччя кількість наукових робіт, які у той чи інший спосіб спрямовані на вирішення цієї проблеми, стрімко зростає. Нажаль світовий ринок біорецептивних матеріалів вельми обмежений, а в Україні розробки щодо таких матеріалів відсутні.

Біорецептивні властивості кам'яних матеріалів залежать від pH середовища, пористості та шорсткості поверхні, оскільки саме ці властивості визначають здатність матеріалу бути штучно колонізованим криптогамами. Беручи до уваги усе викладене вище, метою нашої роботи є дослідження можливості створення біорецептивних композитів на основі доломітового в'яжучого та визначення pH їх середовища, як одного з головних показників, що визначає біорецептивну здатність

На основі розробленого високоміцного водостійкого доломітового в'яжучого та різних заповнювачів – Новоселівського кварцового піску (Харківська обл.) та Григорівського вапняку (Миколаївська обл.), розроблено нові склади будівельних композитів. Визначено оптимальне співвідношення в'яжуче : заповнювач, яке становить 30:70 мас. %. Виявлено, що зразки характеризуються швидким набором міцності : границя міцності при стиску після 3-х діб досягає 14 та 25 МПа, а кінцева міцність у віці 28 діб - 21,8 та 32,7 МПа, для композитів на основі кварцового піску та вапняку, відповідно.

Для визначення pH зразків композитів використано індикаторний метод. Застосовано розчини кислотно-основних індикаторів (фенолфталеїн, тимол синій, тимолфталеїн, алізарин жовтий), а також універсальний індикаторний папір pH 0-12. На зачищену поверхню або свіжий скол (спил) композиту за допомогою крапельниці наносилася дистильована вода. Надлишок води видалявся фільтруючим папером. На зволожену поверхню наносився розчин індикатору з наперед відомим значенням pH і здійснювалися спостереження за зміною забарвлення. Зміна кольору індикатора при визначенні pH, фіксувалася візуально та за допомогою мікроскопа.

Виявлено, що незалежно від виду заповнювача, індикатор реагує з в'яжучим, змінюючи своє забарвлення. Слід зазначити, що порівняння результатів, отриманих з використанням різних індикаторів, свідчить про їх велику збіжність. Виявлено, що значення pH середовища усіх досліджених зразків коливається в межах від 8 до 9. Отже, pH досліджених композитів є наближеним до значення pH природного субстрату, який сприяє розвитку криптогам на його поверхні.

УДК 662.7

ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА МОРСЬКОГО ПАЛИВА

А.В. Чернявський[1], *А.Б. Григоров*[2]

[1] *аспірант кафедри ТПНГтаТП, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *професор кафедри ТПНГтаТП, докт. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
grigorovandrey@ukr.net

Відомо, що якість вуглеводневої сировини, з одного боку, визначає якість кінцевого товарного палива, з іншого – складність технології його виробництва та пов'язані з цим виробничі витрати. Також слід враховувати, що дефіцит якісної вуглеводневої сировини, яка використовується у технології виробництва різних видів палива, відноситься до основних проблем сучасності, від рішення якої залежить як, власне, забезпеченість України в паливі, так і її енергетична незалежність в цілому.

Наявної в Україні вуглеводневої сировини (нафтової або газоконденсатної) не вистачає для виробництва потрібної кількості палива, що призводить до необхідності його закупівлі за кордоном, що, у свою чергу, є причиною стрімкого зростання цін на моторне паливо на внутрішньому ринку нафтопродуктів.

Вирішення цього питання полягає як в розробці нових, енергоефективних технологій виробництва моторних палив, так і в пошуку нових джерел альтернативної до класичної (нафтової або газоконденсатної) сировини.

Основними вимогами до класичної сировини є її наявність в Україні, дешевизна та технологічність – здатність до переробки на існуючому технологічному обладнанні в умовах діючих підприємств нафтопереробної галузі. Означеним вимогам, на сьогоднішній день, в Україні відповідає тільки вторинна полімерна сировина, представлена виробами з поліолефінів: поліетиленів та поліпропілену.

Потенціал властивостей (наприклад, низький вміст сірчистих сполук) цієї сировини дозволяє її використання для виробництва сортів моторних палив, які відповідають вимогам стандартам екологічної безпеки, прийнятих в країнах Європейського Союзу.

Зазначимо, що найбільш гостро сьогодні стоїть питання щодо використання судноплавством України морських палив з низьким вмістом сірки. Морське паливо (флотські мазути марок Ф-5 та Ф-12), яке Україна використовує для судноплавства, з урахуванням вимог Міжнародної морської організації (ММО), що набули чинності з 1 січня 2020р., повинне бути замінено на паливо з вмістом сірки до 0,5 % [1, 2].

Зважаючи на той факт, що морським транспортом України здійснюється біля 75 % всього свого товарообігу, то забезпечити цю потребу у паливі, яке буде відноситися до marine gasoil (MGO) або low sulfur marine gasoil (LS-MGO), можливе лише за умов використання на підприємствах нафтопереробної галузі України вторинної полімерної сировини.

Список літератури:

1. *AhadAl-Enazi.* A review of cleaner alternative fuels for maritime transportation / *AhadAl-Enazi, Eric C. Okonkwo, Yusuf Bicer, Tareq Al-Ansari* // Energy Reports. – 2021. – Volume 7. – P. 1962-1985.

2. *Hyungju Kim.* A study on the necessity of integrated evaluation of alternative marine fuels / *Hyungju Kim, Kwi Yeon Koo, Tae-Hwan Joung* // Journal of International Maritime Safety, Environmental Affairs, and Shipping. – 2020. - Volume 4.- Issue 2. – P. 26-31.

УДК 544.653.3

ВПЛИВ КОНЦЕНТРАЦІЇ $FeSO_4$ НА ТЕХНОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ РЕГЕНЕРАЦІЇ ВІДПРАЦЬОВАНИХ СУЛЬФОКИСЛОТНИХ РОЗЧИНІВ

***К.М. Кравченко*[1]**, *Г.Г. Тульський*[2]

[1] *аспірант кафедри Технічної електрохімії, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *професор, завідуючий кафедри Технічної електрохімії, док. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

k.n.kravchenko92@gmail.com

Підчас технологічних операцій з підготовки поверхні сталевих деталей утворюється багато відходів у вигляді відпрацьованих сульфатних розчинів різної концентрації, сульфатних електролітів із домішками сульфату заліза. Повторне використання таких відпрацьованих розчинів на підприємствах, де вони використовуються не є можливим [1] через відсутність методів регенерації та їх відновлення. У більшості випадку відпрацьовані сульфатні розчини нейтралізують лугом або відходами других виробництв, що містять тверді карбонати та гідроксиди. При цьому утворюються сульфатні відходи, що потребують захоронення на спеціальних полігонах.

Розроблена методика [2] електрохімічної регенерації відпрацьованих розчинів сульфатно-кислотної обробки сталевих виробів вирішує проблему із утилізацією відпрацьованих сульфатних розчинів із включенням сульфатів заліза, що дає змогу катодно осадити залізо у вигляді фольги або металевого порошку, а через перебіг анодного процесу – перевести сульфати у сульфатну кислоту, що дозволяє перешкодити утворенню відходів та дає змогу не тільки покращити екологічні показники регіону, а й перейти на замкнутий цикл по використанню сульфатної кислоти. Попередній досвід вказує на економічну доцільність електрохімічних методів регенерації відпрацьованих технологічних розчинів [3].

Проблемою регенерації відпрацьованих розчинів заліза (II) сульфату є можливість окислення Fe^{2+} до Fe^{3+} на малорозчинному аноді. Тому потребує дослідження можливість застосування полімерних поруватих діафрагм для перешкоджанню потрапляння Fe^{2+} до анодного простору.

Робочі розчини готували розчиненням хімікатів кваліфікації «х.ч.» у дистильованій воді. Дослідження кінетики суміщених катодних процесів у модельних водних розчинах заліза (II) сульфату з сульфатною кислотою проводили методом лінійної вольтамперометрії з використанням потенціостату MTech PGP–500 S. Допоміжний електрод – платина. Електрод порівняння – ртутносульфатний.

Визначення іонів заліза (II) у розчині проводилось перманганатометричним методом.

У ході аналізу взяли пробу 3,0 мл сульфокислого розчину іону заліза (II), додали 10 мл H_2SO_4 (1:4), розбавили до 200 мл та титрували 0,1 н. розчином перманганату калія на холоді, до появи стійкого помаранчевого окрасу [4].

Взяті проби порівнювалися із модельним розчином відомої концентрації, для визначення вмісту та концентрації іонів Fe^{2+} у розчинах. Контрольний модельний розчин має концентрацію 366 г/л $FeSO_4$ та H_2SO_4 25 г/л відповідно.

Регенерація розчинів сульфатно-кислотної обробки сталі електрохімічним методом проводиться у трьохкамерному електролізері [3]. Вихідний модельний розчин заліза (II) сульфату подавався у середню камеру. У якості діафрагм використовували міпор ПН [3].

Вихідний досліджуваний розчин подавали у середню камеру. Катодна густина струму складала 0,025 і 0,035 А·см$^{-2}$, робоча площа анода і катода – 85 см^2. На катоді з 08Х12Н10Т одержали компактний осад заліза, який відшарувався (рис. 2). Аналіз катодного осаду показав наявність в залізі 0,065 % водню. Вихід за струмом заліза склав 92 %.

За результатами проведених вольтамперних досліджень було обґрунтовано катодну густину струму у діапазоні 0,02...0,04 А·см$^{-2}$ для регенерації модельного водного розчину (моль·дм$^{-3}$): 0,5 заліза (II) сульфату та 0,5 сульфатної кислоти для діапазону температур 290…293 К.

Вплив тривалості електролізу на зміну концентрації Fe^{2+} та H_2SO_4 по камерах лабораторного електролізера наведено в таблиці.

Таблиця 1 – Зміна концентрації компонентів електролітів в залежності від часу електролізу.

		Час електролізу, год			
		0,0	0,5	1,0	2,0
$C_{Fe^{2+}}$	Анодна камера	220	249	195	126
	Середня камера	220	356	339	310
	Катодна камера	220	258	193	115
$C_{H_2SO_4}$	Анодна камера	25	30	34,3	39

Наведені в таблиці результати вказують на ефективність застосування трикамерного електролізеру для регенерації відпрацьованих травильних розчинів із застосуванням у якості діафрагм міпору ПН.

Список літератури:

1. *Смірнова О. Л.* Ресурсозберігаючі електрохімічні виробництва : навчальний посібник */ О. Л. Смірнова, С. А. Лещенко.* – Харків : Видавництво Іванченка І. С., 2019. – 120 с.

2. *Кравченко К.М., Тульський Г.Г., Школьнікова Т.В.* Обґрунтування технологічних показників електродних процесів у розчинах сульфатної кислоти. Електрохімія сьогодення: здобутки, проблеми та перспективи: колективна монографія. – Київ: МПБП «Гордон», 2021. – С. 187-188. doi: 10.33609/978-966-8398-64-3.01.2021.1-191

3. Електрохімічна регенерація відпрацьованого сульфатного розчину травлення сталі. *К.М. Кравченко, Г.Г. Тульський.* Актуальні питання хімії та інтегрованих технологій : матеріали міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 80-річчю кафедри хімії ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, Харків, 7–8 листоп. 2019 р. / [редкол.: О. О. Мураєва та ін.] ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова, Дніпров. держ. техн. ун-т, Algol Chemicals OY (Finland) [та ін.]. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – С. 160.

4. *Циганок Л. П.* Аналітична хімія. Методи аналізу: навчальний посібник */ Л. П. Циганок, Т. О. Бубель, А. Б. Вишнікін, О. Ю. Вашкевич;* За ред. проф. Л. П. Циганюк – Дніпропетровськ: ДНУ ім. О. Гончара, 2014. – 252 с.

5. *Кравченко К. М., Тульський Г. Г.* Електрохімічний метод вилучення заліза з відпрацьованих водних розчинів сульфо-кислотного травлення сталі. Актуальні питання хімії та інтегрованих технологій [Електронний ресурс] : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. присвяченої 100-річчю ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, Харків, 7 червня 2022 р. / [редкол. : О. В. Саввова, Г. І. Гуріна, І. С. Зайцева, та ін]. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. С. 108.

УДК 665.9

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ДОБАВКИ ФОСФАТИДНОГО КОНЦЕНТРАТУ НА АДГЕЗІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ДОРОЖНЬОГО НАФТОВОГО БІТУМУ У ПОРІВНЯННІ З СИНТЕТИЧНИМИ ДОБАВКАМИ

А.М. Вінник[1], Ю.В. Реука[2], І.І. М'ягкохліб[3], *В.В. Лебедєв[4], Г.М. Черкашина[5], Лаврова І.О. [6]*

[1] студент кафедри Технології пластичних мас і біологічно активних полімерів, НТУ «ХПІ», Харків, Україна, vinnik47132512@ukr.net

[2] студент кафедри Технології пластичних мас і біологічно активних полімерів, НТУ «ХПІ», Харків, Україна, reukayura2002@gmail.com

[3] студент кафедри Технології пластичних мас і біологічно активних полімерів, НТУ «ХПІ», Харків, Україна, miagkokhleb02@gmail.com

[4] доцент кафедри Технології пластичних мас і біологічно активних полімерів, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна, vladimirlebedev1980@ukr.net

[5] завідувачка кафедри Технології пластичних мас і біологічно активних полімерів, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна, annikcherkashina@gmail.com

[6] доцент кафедри Технології переробки нафти, газу та твердого палива, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна, inlavr68@gmail.com

В даному науковому дослідженні розглянута тематика поліпшення властивостей органічних в'яжучих - нафтових дорожніх бітумів шляхом їх модифікації. В останні роки для подолання або зведення до мінімуму проблем поліпшення властивостей нафтових дорожніх бітумів були докладені великі зусилля в пошуку ефективних їх модифікаторів, застосування яких в кінцевому підсумку покращує експлуатаційні властивості і підвищує термін служби дорожнього покриття. Для підвищення комплексу властивостей бітумів на сьогодні широко застосовують різні модифікатори: полімери - пластмаси і каучуки, поверхнево-активні речовини (ПАВ), антиоксиданти, антиради, біоциди, фунгіциди та ін.

Актуальність роботи обумовлена необхідністю пошуку ефективних та економічно вигідних добавок до дорожніх бітумів, що забезпечать підвищення адгезійних властивостей останніх, особливо у кислому середовищі.

Мета цієї роботи - встановлення можливості використання концентрату фосфатидного, котрий є побічним продуктом олієекстракційного виробництва, як присадки для нафтового дорожнього бітуму для підвищення його адгезійних властивостей.

В даній роботі на підставі вивчення адгезійних властивостей дорожнього бітуму марки БНД 60/90, а також проведених досліджень, показано, що додавання окисненого фосфатидного концентрату підвищує адгезійні властивості бітуму марки БНД 60/90. Концентрат фосфатидний окиснений може бути рекомендований як економічна альтернатива досить дорогим синтетичним катіонним ПАР, які зараз широко використовуються в якості адгезійних добавок до дорожніх бітумів.

В роботі на основі літературно – патентних та експериментальних досліджень, потреб виробництва, запропонована нова добавка на основі окисненого фосфатидного концентрату, котра може знизити собівартість дорожнього бітуму при збереженні ефективності порівняно з відомими добавками на базі катіонних поверхнево-активних речовин.

Оптимальною показала себе бітумно–полімерна композиція , модифікована додаванням 0,6% окисненого фосфатидного концентрату, адгезія останньої на червоному граніті дорівнює 92%, на склі 96%.

УДК 668.395

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ НАМОТУВАННЯ НА КІЛЬЦЕВУ ЖОРСТКІСТЬ СКЛОПЛАСТИКОВИХ ВИРОБІВ

В.А. Чистякова[1*], О.Г. Карандашов,[2] Л.П. Підгорна[3], В.Л. Авраменко[4]

[1] магістрант кафедри технології пластичних мас і біологічно активних полімерів, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА

[2] асистент кафедри технології пластичних мас і біологічно активних полімерів, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

[3] доцент кафедри технології пластичних мас і біологічно активних полімерів, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

[4] професор кафедри технології пластичних мас і біологічно активних полімерів, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

[*]email:nokturnok@gmail.com

Метод намотування є одним з найперспективніших та найбільш поширених методів виготовлення виробів зі склопластиків. При поздовжньо-поперечному намотуванні волокнистого наповнювача волокна, які армують трубу в поздовжньому і поперечному напрямках укладаються незалежно один від одного, вироби мають вміст скла в структурованому стані 70-80 % за масою - результат недосяжний для інших способів намотування (спіральне кільцеве, спірально-стрічкове та ін.). Слід відзначити, що технологія косошарого поздовжньо-поперечного намотування мало досліджена і дані про неї є обривчастими і не систематизованими. Важливою перевагою цього методу є можливість варіювання в широких межах співвідношення кільцевого і осьового армування. Таким чином можливо одержати склопластикові труби з різноманітною трансверсально-ізотропною структурою.

У роботі досліджувались склопластикові вироби, які одержані методом косошарого поздовжньо-поперечного намотування (КППН). КППН відноситься до «вологого» методу намотування, сутність якого полягає у намотці безперервного наповнювача, просоченого у ванні полімерним компаундом, на оправку, яка обертається. Полімерний компаунд, на основі якого отримувались вироби, складався з епоксидного олігомеру марки ВЕ- 188, твердника МТНРА та прискорювача DMP-30. Перед подачею полімерного компаунду до ванни для просочення кожен компонент підігрівався, його температуру можливо змінювати від 20 до 80 ^{0}С. Руйнівну напругу при розтягу у повздовжньому напрямі визначали на сертифікованій сервогідравлічній універсальній машині для випробувань на розтяг-кручення моделі BISS Bi-00-701. Руйнівну напругу при розтягу у кільцевому напрямі визначали згідно стандарту ISO 8521:2009 по методу Б. Сутність методу полягає у руйнування кільцевих зразків за допомогою розрізного кільця (двох напівдисків). Визначення кільцевої жорсткості та модуля пружності у кільцевому напрямі проводились також на універсальній машині для випробувань моделі BISS Bi-00-701 відповідно ISO 7685:1998.

Як критерій трансверсально-ізотропної структури обрано коефіцієнт анізотропії, який вказує співвідношення кількості скляного армуючого наповнювача, який вкладено у поперечному (кільцевому) напрямі, до кількості скляного армуючого наповнювача, який вкладено у поздовжньому (осьовому) напрямі. Як технологічні показники, що мають вплив на фізико-механічні властивості, у тому числі кільцеву жорсткість склопластику, були досліджені вміст полімерного компаунду в складі склопластику та ступінь тверднення полімерного компаунду. Для дослідження із склопластикових труб були виготовлені зразки у вигляді кілець шириною 115-116мм. Враховуючи особливість технології КППН, виготовлені склопластикові труби з такими коефіцієнтами анізотропії: 1,62; 2,34; 3,33; 4,13. Відомо, що одним з найголовніших показників склопластикових виробів, які експлуатуються для транспортування рідких та газових середовищ та які монтуються методом підземного прокладання, є кільцева жорсткість. Вивчали залежність кільцевої жорсткості склопластиків від параметрів намотування та укладання скляного наповнювача у склопластикових трубах з різною трансверсально-ізотропною структурою, вмісту полімерного компаунду та його ступеня структурування при змінах технологічних параметрів теплового режиму. Встановлено залежність між трансверсально-ізотропною структурою склопластикових виробів та їх кільцевою жорсткістю, вплив технологічних факторів, а саме вмісту полімерного компаунду та його ступеня тверднення на кільцеву жорсткість склопластикових виробів, одержаних косошарим поздовжньо-поперечним намотуванням.

УДК 665

ДОСЛІДЖЕННЯ ГІБРИДНОЇ МОДИФІКАЦІЇ ПОХІДНИМИ ВУГІЛЛЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИХ ГІДРОГЕЛІВ

К.О. Лебедєва *[1], Г.М. Черкашина [2], Д.О. Савченко[3], Є.С. Лєндич [4], М.В Мазченко[5], Д.В. Матюхов[6], В.В. Матюхов[7]*

[1] аспірантка кафедри Технології пластичних мас і біологічно активних полімерів, НТУ «ХПІ», Харків, Україна, oazis.ruk@gmail.com

[2] завідувач кафедри Технології пластичних мас і біологічно активних полімерів, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна, annikcherkashina@gmail.com

[3] студент кафедри Технології жирів та продуктів бродіння, НТУ «ХПІ», Харків, Україна, dmitriy.savchenko2002@gmail.com

[4] студент кафедри Технології пластичних мас і біологічно активних полімерів, НТУ «ХПІ», Харків, Україна, vladimirlebedev.1980@ukr.net

[5] студентка кафедри Технології пластичних мас і біологічно активних полімерів, НТУ «ХПІ», Харків, Україна, vladimir.lebedev1980@ukr.net

[6] доцент кафедри Технології жирів та продуктів бродіння, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна, dmliamge@gmail.com

[7] доцент кафедри Технології пластичних мас і біологічно активних полімерів, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна, vladimirlebedev1980@ukr.net

Сучасні полімерні гідрогелеві матеріали знаходять широкий спектр харчових, біомедичних та косметологічних застосувань. Цей клас гідрофільних полімерних матеріалів демонструє вискоку здатність набухати у воді та інших відповідних розчинниках і поглинати та утримувати велику кількість води в своєї тривимірної структурі.

В результаті проведених в роботі досліджень вперше одержані гібридні екологічно безпечні гідрогелеві матеріали з антибактеріальними властивостями на основі на основі гідроксіпропілметилцелюлози, альгінату натрію при їх модифікованої похідними вугілля.

В результаті дослідження виявлені закономірності зміни водопоглинання, часу гелеутворення, часу появи цвілі та ступеня біодеградабельності екологічно безпечних біодеградабельних гідрогелевих матеріалів на основі гідроксіпропілметилцелюлози та альгінату натрію в залежності від вмісту різних типів похідних вугілля.

Встановлено, що оптимальнім вмістом похідних вугілля в екологічно безпечних біодеградабельних гідрогелевих матеріалах з бактерицидними властивостями на основі гідроксіпропілметилцелюлози та альгінату натрію є 15 % мас. При цьому за рахунок зменшення часу гелеутворення та підвищення структуроутворення досягаються мінімальні значення водопоглинання на рівні 81%.

Також встановлено, що гібридна модифікація гідроксіпропілметилцелюлози різними типами похідних вугілля при наданні їм антибактеріальних властивостей дозволяє зберегти в них властивості до біодеградації.

Одержані екологічно безпечні гідрогелеві матеріали з бактерицидними властивостями на основі гідроксіпропілметилцелюлози, альгінату натрію та похідних вугілля за своїми експлуатаційними характеристиками виглядають перспективними при одержані трансдермальних систем доставки біологічно активних речовин.

УДК 621.35

ЕЛЕКТРООСАДЖЕННЯ ПОКРИТТІВ СПЛАВОМ МІДЬ-ЦИНК

А.В. Хоменко[1], *В.М. Артеменко[2], А.О. Майзеліс[3]*

[1] *магістрант кафедри технічної електрохімії, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *доцент кафедри технічної електрохімії, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[3] *доцент кафедри технічної електрохімії, докт. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

nastyahomenko6@gmail.com

Інтерес до електролітичних покриттів сплавом мідь-цинк пояснюється їх високою корозійною стійкістю, більшою твердістю у порівнянні з чистими металами, декоративним зовнішнім виглядом, який надають металевим виробам покриття сплавом «жовта латунь» завдяки золотистому кольору. Тривалий час на підприємствах для отримання латунних покриттів застосовувалися ціанідні електроліти, в яких найкращим способом реалізуються умови сумісного відновлення на катоді даних металів, що мають значну різницю стандартних потенціалів. Проте ціанідні електроліти є вкрай токсичними і потребують адекватної заміни.

Як альтернатива ціанідним електролітам розглядалися монолігандні комплексні електроліти з рядом нетоксичних неорганічних і органічних лігандів, але вони значно поступаються ціанідним електролітам щодо якості покриттів, стабільності сплаву за складом, внаслідок чого осаджуються різнотонні за кольором латунні покриття [1]. На нашу думку, вирішити дану проблему можливо застосуванням полілігандних систем, в яких іони міді, зв'язані у змішані комплексні сполуки, розряд яких на катоді за рахунок сповільненої хімічної стадії супроводжується значною перенапругою [2].

В даній роботі досліджувались електроліти для осадження сплаву мідь-цинк на основі пірофосфатно-цитратної та пірофосфатно-трилонатної полілігандних систем.

Аналіз вольтамперограм, отриманих в пірофосфатно-трилонатному та пірофосфатно-цитратному електролітах, показав, що в широкій області потенціалів від –0,9 В до –1,8 В спостерігається стале значення густини струму, що сприяє осадженню компактних покриттів сплавом однакового кольору з вмістом міді 62-68 %. На підставі досліджень отримання сплаву з даних електролітів у стаціонарних та нестаціонарних умовах визначено густини струму та області потенціалів для осадження сплаву типу «жовта латунь». Виявлено, що швидкість осадження сплаву в пірофосфатно-трилонатному електроліті нижча, ніж у пірофосфатно-цитратному. Перемішування суттєво сприяє зростанню робочих густин струму в даних електролітах. В потенціостатичному режимі досліджено вплив добавки (B-Z 3000) на якість покриттів сплавом та їх склад з пірофосфатно-цитратного електроліту. Встановлено залежність вмісту цинку від потенціалу осадження сплаву з електроліту без добавки та при її додаванні.

Список літератури:

1. *Ibrahim, M. A.* Copper-rich Cu–Zn alloy coatings prepared by electrodeposition from glutamate complex electrolyte: morphology, structure, microhardness and electrochemical studies / *M. A. Ibrahim, R. S. Bakdash* // Surfaces and Interfaces. – 2010. – Vol. 18. – P. 100404.

2. *Хоменко А.В., Гаврилова А.А., Артеменко В.М., Майзеліс А.О.* Дослідження корозійної стійкості тонких покриттів сплавами цинку. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXX міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2022, 19-21 жовтня 2022 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». – 1107 с. – С. 483.

УДК 621.35

ЕЛЕКТРОХІМІЧНИЙ СИНТЕЗ ПЕРОКСИМОЛОЧНОЇ КИСЛОТИ

О.І. Шубін[1], *Г.Г. Тульський*[2]

[1] *магістрант кафедри технічної електрохімії, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *завідувач кафедри технічної електрохімії, докт. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
olegsan2020@gmail.com

Пероксимолочна кислота (ПОМК) - сильний дезінфектант з широким спектром антимікробної активності. Під її впливом уражаються як клітинні мембрани, так і ферментна, і білкова системи. В результаті відбувається швидка і необоротна інактивація мікроорганізмів. широке застосування ПОМК гальмується через відсутність електрохімічної технології синтезу, що дозволить розробити локальні електрохімічні генератори для виробництва дезінфектантів на її основі.

Вольтамперні залежності, отримані на платиновому аноді з сформованим оксидним шаром, в водних розчинах 1…4 моль□дм$^{-3}$ молочної кислоти (МК) показали, що підйом густини струму починається в діапазоні потенціалів 1,0…1,1 В. Що відповідає виділенню кисню. До потенціалів 1,6…1,7 В виділення кисню перебігає зі значною перенапругою, що дозволяє досягнути потенціалів утворення пероксисполук [1].

Для гальмування виділення кисню, суміщеного з утворенням пероксисполук, до розчинів МК додали 0,5 моль·дм$^{-3}$ сульфатної кислоти. При потенціалі аноду 1.6 В (єдиним анодним процесом є виділення кисню) залежність густини струму від концентрації МК має екстремальний характер при 2 моль·дм$^{-3}$. Зниження швидкості процесу після досягнення екстремуму пов’язане з гальмуванням доставки молекул води до поверхні аноду. Збільшення концентрації молочної кислоти більше 3 моль·дм$^{-3}$ практично не впливає на анодну густину струму. Тобто весь анод вкритий шаром адсорбованої молочної кислоти.

Вплив адсорбції МК до поверхні платинового анода досліджували хронопотенційним методом у розчині 0,5 моль·дм$^{-3}$ H_2SO_4 з додаванням МК. Додавання молочної кислоти до сульфатного розчину сприяє стабілізації стаціонарного потенціалу, час встановлення якого зменшується зі 90…100 с для сульфатного розчину до 30…45 с для розчинів сульфатної кислоти з молочною кислотою.

При потенціалах виділення кисню додавання МК збільшує поляризацію анодного процесу, а при потенціалах утворення пероксисполук – деполяризує процес, що вказує на участь молочної кислоти в утворенні пероксисполук і відповідно підтверджує тезу про безпосереднє окислення молекул МК до ПОМК на платиновому аноді, а не в результаті взаємодії згенерованого пероксиду водню з молочною кислотою в об’ємі електроліту. Для уточнення потенціалів перебігу суміщених процесів – утворення пероксисполук та реакції Кольбе вольтамперні залежності для розчину 3 моль·дм$^{-3}$ МК + 0,5 моль·дм$^{-3}$ сульфатної кислоти були перебудовані в диференційні вольтамперні залежності.

Встановлено, що додавання сульфатної кислоти до розчину МК суттєво впливає механізм і кінетику перебігу суміщених процесів, але і на градієнт густини струму.

Список літератури:

1. Кравченко К. М., Тульський Г. Г., Павлов Б. В. Вплив домішок на електродні процеси у розчинах сульфатної кислоти. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров’я: тези доповідей XXVIII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2020, 28-30 жовтня 2020 р. у 5 ч. Ч. II. Харків: НТУ «ХПІ». С. 223.

УДК 666.651

КОМПОЗИЦІЙНА КЕРАМІКА З ПІДВИЩЕНОЮ ДІЕЛЕКТРИЧНОЮ ПРОНИКНІСТЮ

***А.С. Рябініна*[1]**, *Г.В. Лісачук*[2], *Я.М. Пітак*[2], *Р.В. Кривобок*[3], *М.С. Майстат*[1], *В.В. Волощук*[1], *Т.А. М'якенька*[4], *А.В. Ростовська*[4], *Є.В. Бавика*[4]

[1] *аспірант кафедри ТКВСЕ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *професор кафедри ТКВСЕ, докт. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[3] *доцент кафедри ТКВСЕ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[4] *студент кафедри ТКВСЕ НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
aichemict777@gmail.com

Одним із способів створення радіопоглинаючих матеріалів – це композиційний, за яким до діелектричної матриці вводять електропровідний, магнітний, сегнетомагнітний або сегнетоелектричний наповнювач, за рахунок введення якого відбувається зниження питомого об'ємного опору та збільшення магнітної і діелектричної проникності композиційної кераміки.

Авторами роботи [1] була теоретично обґрунтована можливість створення радіопоглинаючих керамічних матеріалів на основі композицій системи $SrO–Al_2O_3–SiO_2$-BaO-TiO_2, що характеризуються необхідними експлуатаційними властивостями, мають високу температуру плавлення та зберігають свої електродинамічні властивості до температури 1200°С.

Метою роботи є створення композиційної кераміки на основі діелектричної матриці славсоніту ($SrAl_2Si_2O_8$) та наповнювача титанату барію ($BaTiO_3$), який характеризується підвищеними діелектричними властивостями.

Виходячи з вищенаведеного, для досягнення поставленої мети було досліджено вплив кількості кристалічної фази титанату барію (10-50 мас.% з шагом 10 мас.%) на фізичні та діелектричні властивості композиційної кераміки та вивчено її фазовий склад та мікроструктуру.

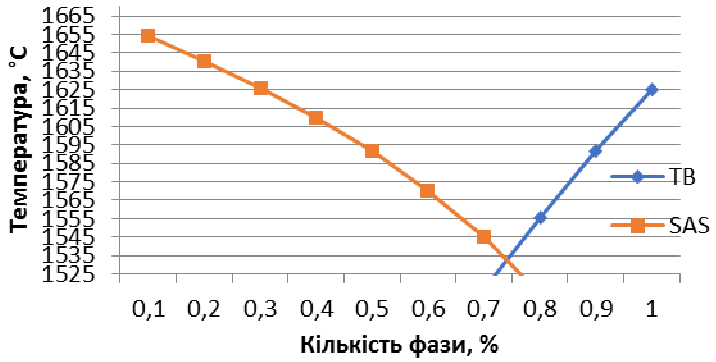


Рис. 1 – Лінія солідуса для $BaTiO_3$-$SrAl_2Si_2O_8$

Для вибору температури випалу дослідних зразків було розраховано евтектичну температуру для системи $BaTiO_3$-$SrAl_2Si_2O_8$ (рис.1). Температура евтектики становить 1533°С.

Температура випалу дослідних зразків складала від 1250 до 1400 °С з шагом 50 °С, тривалість випалу була для всіх дослідних зразків незмінною і складала 3 години.

Експериментально встановлено, що композиційна кераміка наступного складу $BaTiO_3$- 50 мас % та $SrAl_2Si_2O_8$ – 50 мас. %, яка випалена при температурі 1350 °С та тривалості 3 години характеризується найкращими властивостями: діелектрична проникність – 45; водопоглинання – 4,46 %; уявна щільність – 3,22 г/см^3.

Подальші дослідження проводяться у напряму вивчення радіопоглинаючих властивостей композиційної кераміки в системі $BaTiO_3$-$SrAl_2Si_2O_8$ в області надвисоких частот.

Список літератури:

1. *Fuentes, S.* et al. / Synthesis and characterization of $BaTiO_3$ nanoparticles in oxygen atmosphere. In: Journal of Alloys and Compounds. 2010 ; Vol. 505, No. 2. pp. 568-572.

УДК 662.749.3

КОРЕЛЯЦІЯ ВИХОДУ КОКСОВОГО ЗАЛИШКУ В ОБОРОТНОМУ ПОГЛИНАЛЬНОМУ МАСЛІ З ЙОГО КОМПОНЕНТНИМ І ФРАКЦІЙНИМ СКЛАДОМ

А.Л. Банніков[1], *П.В. Карножицький*[2]

[1] *аспірант кафедри Технології переробки нафти, газу та твердого палива, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *доцент кафедри Технології переробки нафти, газу та твердого палива, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

artiksmartik@gmail.com

У зв'язку зі зниженням обсягів переробки кам'яновугільної смоли на коксохімічних підприємствах України виникає дефіцит поглинаючого масла, яке використовується для вилучення з коксового газу цінних бензольних вуглеводнів. Останні є сировиною для отримання цілої низки продуктів і напівпродуктів хімічної промисловості. Для економного витрачання поглинального масла необхідне впровадження технічних рішень, що дають змогу загальмувати процеси його загущення і коксоутворення.

Отже, метою роботи був пошук важелів впливу на підвищення якості поглинаючого масла за рахунок гальмування процесів коксоутворення. Завданням цього дослідження був пошук нових залежностей між фракційним і компонентним складом оборотного поглинального масла та показником коксівності, що використовується як показник якості для складових кам'яновугільної смоли, які мають більш високе кипіння.

Процес коксоутворення в оборотному поглинальному маслі бензольної установки, що працює, моніторили за допомогою стандартної методики визначення виходу коксового залишку (коксівності) за ТУ У 322-00190443-060-96 "Сировина коксохімічна для виробництва високо структурного технічного вуглецю". Якість поглинального масла аналізували за стандартними методиками визначення показників згідно з ТУ У 20.1-00190443-117:2017 "Масло кам'яновугільне вбирне".

Для аналізу взяли період відносно стабільної роботи установки протягом одного року. Робота бензольної установки, для якої проводили моніторинг якості масла, характеризувалася вогневим нагріванням поглинача, зрошенням дистиляційної колони сирим бензолом, питомою витратою масла 120 кг/т сирого бензолу і густиною оборотного масла 1,085-1,105 г/см^3.

Коксоутворювальна здатність поглинального масла змінювалася в межах 4-10 % і була пов'язана з її фракційним складом, у табл. 1 наведені коефіцієнт детермінації лінійної залежності коксового числа від вмісту фракцій

Таблиця 1 - Залежність виходу коксового залишку від вмісту відгонів

	Вміст відгону, %			
	< 230 °С	< 270 °С	< 280 °С	< 300 °С
Коефіцієнт детермінації (R^2)	0,001	0,004	0,125	0,314

Результати порівняння показують, що коксівність узгоджується тільки з вмістом відгону вище 300 °С, оскільки більше ніяка інша фракція масла не впливає на цей показник. Зі зменшенням вмісту частки до <300 °С і відповідно зі зростанням вмісту фракцій вище цього значення температури коксівність масла збільшується. Це підтверджує відомі положення, що поліциклічні ароматичні вуглеводні є прекурсорами

коксу, і зростання числа кілець у молекулі свідчить про перебіг процесів коксоутворення [1]. З цієї ж причини зі зростанням густини оборотного масла зростає вихід коксового залишку за лінійною залежністю з коефіцієнтом детермінації R^2 = 0,387.

У табл. 2 наведено коефіцієнти детермінації залежності коксівності оборотного поглинального масла від вмісту хроматографічно визначуваних компонентів.

Таблиця 2 - Залежність виходу коксового залишку від вмісту компонентів, мас. частки, %

Компоненти масла	Коефіцієнт детермінації (R^2)
Інден	0,029
Нафталін	0,02
Тіонафтен	0,03
β-метилнафталін	0,04
α-метилнафталін	0,16
Дифеніл	0,001
Аценафтен	0,12
Аценафтилен	0,00
Дифеніленоксид	0,04
Флуорен + індол	0,08
Фенантрен + антрацен	0,08

Вміст більшості компонентів масла не корелюється з коксівністю, з її підвищенням найтісніше взаємопов'язаний вміст α-метилнафталіну та аценафтену. Зі збільшенням їхнього вмісту вихід коксового залишку збільшується. Методом множинної регресії отримано рівняння залежності коксового числа (QN) від вмісту α-метилнафталіну (X_1) і аценафтену (X_2) у вигляді полінома (R^2 = 0,27):

$$QN=3{,}536 - 0{,}123\times X_1^{-9} - 4{,}717\times X_2^{-1}+0{,}8\times(X_1\times X_2)^{0{,}4} \quad (1).$$

Підвищення коксівності оборотного масла супроводжується зростанням його густини, з відносно високим коефіцієнтом детермінації відповідної залежності (R^2 = 0,46).

Таким чином, процеси коксоутворення прискорюються при збільшенні вмісту насамперед аценафтену і меншою мірою α-метилнафталіну. Це узгоджується з відомою шкалою швидкості коксоутворення з ароматичних вуглеводнів [2], яку для спрощення можна вибрати для аналізованих компонентів поглинального масла таким чином: аценафтен > α-метилнафталін > β-метилнафталін > флуорен > фенантрен > дифеніл > нафталін.

Список літератури:

1. *Castano, P.; Gutierrez, A.; Hita, I.; Arandes, J. M.; Aguayo, A. T.; Bilbao, J.* Deactivating Species Deposited on Pt–Pd Catalysts in the Hydrocracking of Light-Cycle Oil / *P. Castano, A. Gutierrez, I. Hita, J.M. Arandes, A.T. Aguayo, J. Bilbao* // Energy Fuels. – 2012. –№26. – P.1509.

2. Справочник химика 21 [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://chem21.info/info/1578041// – Назва з титул. екрану.

УДК 666

РЕГУЛЮВАННЯ РЕОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НЕПЛАСТИЧНИХ ШЛІКЕРІВ ВІЛЕМІТ-ЦЕЛЬЗІАНОВОЇ КЕРАМІКИ

***К.В. Білогубкіна*[1]*, А.М. Григорова*[2]*, О.М. Ємельяненко*[2]*, О.Ю. Федоренко*[3]**

[1] аспірант кафедри технології кераміки, скла та емалей, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
[2] студент кафедри технології кераміки, скла та емалей НТУ «ХПІ», Харків, Україна
[3] професор кафедри технології кераміки, скла та емалей, докт. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
kari.rindel@gmail.com

Виробництво обтічників літальних апаратів, які і більшості інших видів технічної кераміки, відрізняється складністю форми та специфічними конструкційними характеристиками виробів. В даному випадку серед існуючих методів формоутворення певні переваги має метод шлікерного лиття. Однак при його використанні слід враховувати відмінності типових керамічних шлікерів, які містять значну кількість глинистої складової, та безглинистих шлікерів, використання яких обумовлене жорсткими вимогами до якості сировинних матеріалів у виробництві переважної більшості технічної кераміки.

Технологія використання методу шлікерного лиття з непластичних шлікерів має деякі нюанси як: менш висока дисперсність, менша адсорбційна здатність і гідрофільність. Важливою задачею, яку необхідно вирішити при використанні лікерного лиття з непластичних шлікерів, є контроль їх реологічних властивостей для підвищення відносної щільності виливок та зростання міцності напівфабрикатів, а також їх безперешкодне вилучення з гіпсової форми.

Для забезпечення стабільних технологічних параметрів шлікерного лиття велике значення мають багато факторів, зокрема: ступінь чистоти матеріалу (відсутність сторонніх іонів в суспензії), умови його підготовки (попередня термічна обробка, спосіб і ступінь подрібнення), вакуумування шлікеру і тривалість його зберігання, вибір електроліту для регулювання pH та введення органічних добавок, здатних зміцнити виливки.

При проведенні досліджень, спрямованих на визначення раціональних технологічних параметрів шлікерного лиття віллеміт-цельзіанової кераміки застосовували стандартні методи визначення реологічних властивостей непластичних шлікерів (текучості, загусності швидкості набору маси), а також міцності відливки відповідно до відомих інструкцій та діючих стандартів. Експериментальні значення показників знаходили як середнє арифметичне з 3 визначень.

Дослідження проводились з використанням лікеру з вологістю 30 %, отриманого мокрим помелом компонентів розробленої нами цельзіан-віллемітової кераміки [1]. До складу твердої фази шлікеру входять пісок кварцовий з вмістом SiO_2 99,5 мас.%, цинкові білила з вмістом ZnO 99,92 мас. %, карбонат барію з вмістом BaO 77,7 мас. % та глинозем марки Г-00, який містить 99,51 мас. % Al_2O_3. Вміст тонкодисперсної твердої фази, до складу якої входили переважно сполуки вілеміту і цельзіану, становив 70 мас. %.

Як відомо, необхідною умовою підвищення міцності виливки є збільшення в суспензії вмісту дисперсної фази при одночасному збереженні високої текучості впродовж певного терміну зберігання шлікеру, як того вимагає технологія. Для забезпечення цієї умови необхідною мірою є зниження вологості лікеру за рахунок використання розріджувачів керамічної суспензії. Як розріджувач в даному дослідженні використовували препарат Dolapix PC 67 в рекомендованих виробником концентраційнихях межах (0,2 - 0,5 мас.% понад 100 % на суху речовину шлікеру).

Значним недоліком виливок, отриманих при литті з безглинистих шлікерів є їх недостатня міцність через відсутність пластичної складової. Для підвищення механічної міцності виливки розглядали водорозчинні плівкоутворюючі поверхнево-активні речовини, здатні стабілізувати суспензію, збільшити та підвищити адгезію дисперсних часток. Як такі використовували препарати Bermocoll EBS 451; Natrovis E 30000 PR та ПВС 1788. Експериментальні дослідження показали, що препарати Bermocoll EBS 451 FQ та Natrovis E 30000 PR перетворюють керамічний шлікер на малорухливу суспензію, що унеможливлює їх використання в технології шлікерного лиття. Тому в якості адгезуючої добавки застосовували ПВС 1788 в кількості 0,35% – 1,5 мас.% (понад 100 % на суху речовину шлікеру).

Межі варіювання розріджуючих та адгезуючих добавок при дослідженні технологічних параметрів шлікеру представлено в табл. 1. Результати дослідження подані на рис.1.

Таблиця 1 – Кількість добавок для регулювання властивостей шлікеру

Назва препарату	Вміст добавки, мас. % (понад 100 % на суху речовину)							
	P_1	P_2	P_3	P_4	D_1	D_2	D_3	D_4
ПВС 1788	0,35	0,58	0,82	1,05	–	–	–	–
Dolapix 3C 67	–	–	–	–	0,2	0,3	0,4	0,5
* Серія P – шлікери з адгезійною добавкою ПВС 1788 ** Серія D – шлікери з розріджуючою добавкою Dolapix PC 67								

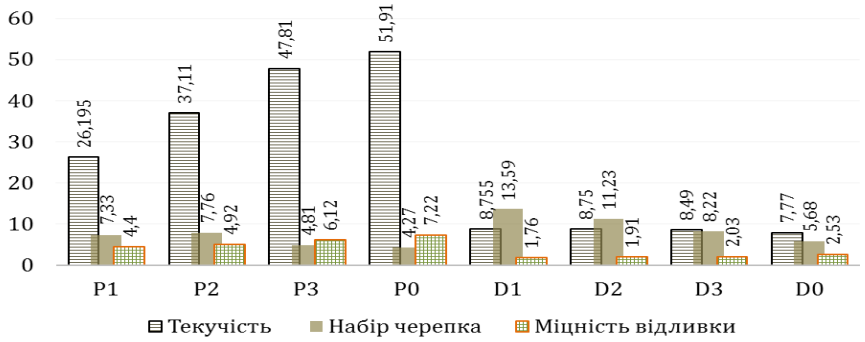


Рисунок 1 – Вплив адгезійної та розріджуючої добавок на властивості шлікеру

Результати досліджень показали, що при введенні добавки ПВС 1788 спостерігається помітне збільшення міцності виливок після сушки (до 7,22МПав межах досліджних концентрацій добавки). Втім при цьому спостерігається погіршення текучості шлікеру. Натомість використання добавки Dolapix PC 67 в якості розріджувача показує прогнозоване поліпшення текучості шлікерів (до 9с). Вочевидь для отримання бажаних реологічних властивостей шлікеру доцільно використовувати комбінувану добавку, яка містить як розріджуючу, так і адгезуючу складову. В подальшому визначено оптимальний склад комплексної добавки (0,38 мас. % Dolapix PC 67 і 0,7 мас. % ПВС 1788 понад 100 % на суху речовину), використання якої забезпечує необхідні для бездефектного формування властивості шлікеру: текучість 10 с; швидкість набору маси – 8 г/хв.; міцність сухих відливок – 6,7 МПа.

Список літератури:

1. *Білогубкіна К. В.* Радіопрозорі керамічні матеріали для авіаційної техніки на основі композицій системи $BaO–ZnO–Al_2O_3–SiO_2$ / *К. В. Білогубкіна, О. Ю. Федоренко, Р. В. Кривобок* // Хімічні технології та інженерія : зб. тез. доп. наук.-практ. конф., 10-12 квітня 2019 р. – Дніпро : ДВНЗ УДХТУ, 2019. – С. 48-51.

УДК 541.13

СЕЛЕКТИВНЕ ЕЛЕКТРОХІМІЧНЕ ВИЛУЧЕННЯ ПАЛАДІЮ З ТЕХНОГЕННИХ ВІДХОДІВ

***Д.О. Зелена*[1]** *, Г.Г Тульський*[2] *, Л.В. Ляшок*[3]

[1] *магістрант кафедри технічної електрохімії, НТУ»ХПІ», Харків Україна*

[2] *професор кафедри технічної електрохімії, докт.техн.наук, НТУ»ХПІ», Харків Україна*

[3] *доцент кафедри технічної електрохімії, канд.техн.наук, НТУ»ХПІ», Харків Україна*

Проблема ефективного використання вторинних ресурсів набуває особливої гостроти у зв'язку з тим, що запаси сировини в надрах Землі, й у тому числі в Україні, обмежені. Водночас промислові відходи, з одного боку, завдають величезної шкоди навколишньому середовищу, з іншого – є найціннішими ресурсами, які за вмістом корисних компонентів у сотні й тисячі разів перевищують природні джерела.

Мета дослідження – встановлення закономірностей переробки техногенних паладієвмісних відходів.

Об'єктом дослідження є хімічні та електрохімічні процеси виділення паладію з паладієвмісної сировини(каталізаторів нафтопереробних виробництв).

Розроблено процес селективного виділення паладію з розчину вилуговування у вигляді важкорозчинної сполуки діаміндихлорпаладію, яка забезпечує видобування паладію з максимальним ступенем чистоти (99,99 %) і 100 % виходом за речовиною.

Визначено можливість керування процесом вилуговування паладію шляхом розрахунку термодинамічних характеристик. Показано, що процес розчинення паладію перебігає у дифузійному режимі. Встановлено, що факторами інтенсифікації процесу є: температура t = 80–90 °С, висока концентрація розчинника C_{HCl} = 9–11 моль/дм^3 у присутності окисника C_{FeCl_3} = 0,25–0,37 моль/дм^3, перемішування розчину. На основі термодинамічних і кінетичних розрахунків запропоновано математичну модель, яка дозволяє визначити концентрацію паладію і реагентів у будь-який момент часу, що є доцільним при практичному застосуванні запропонованої технології. Сформульовано рекомендації щодо вибору реактору вилуговування.

Показано, що паладій з розчину вилуговування доцільно виділяти у вигляді комплексної солі діаміндихлорпаладію $Pd(NH_3)_2Cl_2$ з подальшою електроекстракцією паладію з суспензії $Pd(NH_3)_2Cl_2$ у 1,8–2,5 М HCl, що забезпечує чистоту порошку паладію 99,99%. Встановлено механізм катодного виділення паладію з суспензії діаміндихлорпаладію і доведено, що електрохімічна реакція визначається змішаною кінетикою, яка включає стадію дисоціації діаміндихлорпаладію з утворенням іонна $PdCl_4^{2-}$ і наступним його розрядом. Оптимальними умовами проведення процесу електроекстракції паладію є температура 80–90ºС, густина струму 0,55–0,65 А/дм^2, концентрація кислоти 1,5–2,5 моль/дм^3. Таким чином, запропонована схема вилучення паладію з відпрацьованих каталізаторів нафтопереробних виробництв, яка забезпечує повне вилучення паладію зі 100 %-вим виходом по речовині і з чистотою металевого порошку 99,99 %.

Список літератури:

1. Рідкісні розсіяні і благородні елементи. Технологія виробництва та використання: Підручник / *Б.І. Байрачний, Л.В.Ляшок*– Харків:НТУ»ХПІ», 2007. 288с.

УДК 662.741.3

СИРОВИННА БАЗА КОКСУВАННЯ КХВ ПАТ «АРСЕЛОРМІТТАЛ КРИВИЙ РІГ» У ПЕРІОД З 2017 ПО 2021 РІК

Н.В. Мукіна [1], *Д.В. Мирошниченко* [2]

[1] *начальник технічного відділу, коксохімічного виробництва*

[2] *професор кафедри технології переробки нафти, газу та твердого палива, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

Протягом 2017–2021 років склад і показники якості вугільної шихти для виробництва коксу на к.б. №1–4 практично не зазнали змін, в той час як у вугільній шихті для виробництва коксу на к.б. №5, 6 відбувається зниження частки високолеткого вугілля з одночасним збільшенням вмісту середньолетких і низьколетких компонентів.

Використання технології трамбування дозволяє отримувати доменний кокс більш високої якості ніж за традиційною технологією. Зокрема, кокс, отриманий на к.б. №5, 6 характеризується більш низькими значеннями зольності, вмісту загальної сірки та стиранням (M_{10}), при одночасно більш високих значеннях механічної міцності за показником подрібнюваності (M_{25}) і післяреакційної міцності (CSR).

Ключові слова: вугілля, трамбування, шихта, кокс

У роботах доведено, що сучасна сировинна база коксування коксохімічного виробництва України носить стійкий міжбасейновий характер, де, поряд з українським вугіллям, використовується імпортне вугілля ближнього і далекого зарубіжжя.

Таблиця 1 - Показники якості доменного коксу

Рік	Батарея	Технічний аналіз, %		Механічна міцність, %		Післяреакційна здатність, %
		A^d	S^d_t	M_{25}	M_{10}	CSR
2017	1–4	11,5	0,57	84,9	7,9	48,4
	6	11,5	0,45	87,2	5,9	52,3
2018	1–4	11,8	0,48	85,4	8,2	49,7
	6	11,2	0,43	87,8	6,2	53,6
2019	1–4	11,8	0,53	85,6	8,1	49,1
	5, 6	11,4	0,45	88,4	5,8	53,9
2020	1–4	11,6	0,51	86,4	8,2	51,6
	5, 6	11,6	0,44	89,2	6,1	55,1
2021 (січень-травень)	1–4	11,7	0,50	86,1	8,1	55,3
	5, 6	11,4	0,45	89,4	5,8	57,0
Мінімум	1–4	11,5	0,48	84,9	7,9	48,4
	5, 6	11,2	0,43	87,2	5,8	52,3
Максимум	1–4	11,8	0,57	86,4	8,2	55,3
	5, 6	11,6	0,45	89,4	6,2	57
Середнє значення	1–4	11,7	0,52	85,7	8,1	50,8
	5, 6	11,4	0,44	88,4	6,0	54,4

Аналізуючи наведені дані про склади вугільних шихт, що надходять на коксування на к.б. №1–4, можна зробити висновок про їх відносну стабільність: в

середньому частка високолеткого вугілля становила 47,07 %; вміст середньолеткого вугілля – 35,27 %; вміст низьколеткого вугілля – 17,66 %.

Варто зазначити, що протягом 2017–2021 років склади вугільних шихт, які використовувалися для трамбування, були не настільки стабільні: відбувалося поетапне зниження вмісту високолеткого вугілля з 76,01 до 60,95 % при одночасному збільшенні частки середньо і низьколеткого вугілля з 23,99 до 39,05 %.

Підтвердження цьому можна знайти в аналізі даних показників якості вугільних шихт, наведених у табл. 3. Якщо значення виходу летких речовин вугільних шихт, що надходять на к.б. №1–4 коливалися від 28,9 до 30,2 %, то значення виходу летких речовин вугільних шихт, що надходили на к.б. №5, 6 знижувалися з 32,7 до 30,0 %.

Як і передбачає технологія трамбування, вологість, насипна густина і вміст класу менше 0,16 і менше 3,0 мм в вугільних шихтах, що надходять на к.б. №5, 6, значно вище значень аналогічних показників вугільних шихт, що надходять на к.б. № 1–4.

Одночасно з цим, в зв'язку з використанням вугілля певної якості, зольність, вміст загальної сірки і товщина пластичного шару у вугільних шихтах, що надходять на к.б. №1–4 трохи вище аналогічних показників у вугільних шихтах, що надходять на к.б. №5-6.

Виходячи з наведених даних, можна зробити висновок, що використання технології трамбування дозволяє отримувати доменний кокс більш високої якості. Зокрема, кокс, отриманий на к.б. №5, 6 характеризується більш низькими значеннями зольності, вмісту загальної сірки та стиранням (M_{10}), при одночасно більш високих значеннях механічної міцності за показником подрібнюваності (M_{25}) і післяреакційної міцності (CSR).

На підставі виконаних досліджень можна сформулювати наступні основні висновки:

1. Вугільна сировинна база коксохімвиробництва ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» останні п'ять років носить стійкий міжбасейновий характер з переважанням в ній вугілля РФ, США і Казахстану.

2. Протягом 2017–2021 років склад і показники якості вугільної шихти для виробництва коксу на к.б. №1–4 практично не зазнали змін, в той час як у вугільній шихті для виробництва коксу на к.б. №5, 6 відбувається зниження частки високолеткого вугілля з одночасним збільшенням вмісту середньолетких і низьколетких компонентів.

3. Використання технології трамбування дозволяє отримувати доменний кокс більш високої якості. Зокрема, кокс, отриманий на к.б. №5, 6 характеризується більш низькими значеннями зольності, вмісту загальної сірки та стирання (M_{10}), при одночасно більш високих значеннях механічної міцності за показником подрібнюваності (M_{25}) і післяреакційної міцності (CSR).

Список літератури:

1. *Романюк И.В.* Особенности формирования и перспективы развития угольной сырьевой базы коксохимического производства КХП ПАО «АрселорМиттал Кривой Рог» / *И.В. Романюк, И.И. Сикан, Н.В. Мукина, С.С. Селин, И.Д. Дроздник, Д.В. Мирошниченко* // Углехимический журнал. 2016. №3–4. С. 12–17.

2. *Попов Е.С.* Межбассейновая сырьевая база коксохимического производства Украины: проблемы формирования шихт, их подготовки и коксования / *Е.С. Попов, В.И. Гаврилюк, Н.В. Мукина, Е.Т. Ковалев, И.Д. Дроздник, Н.Б. Бидоленко* // Углехимический журнал. 2018. №5. С. 3–7.

УДК 666.295:666.3-128

СТРАТЕГІЯ СТВОРЕННЯ ТА РОЗРОБКА АНТИБАКТЕРІАЛЬНИХ ПОКРИТТІВДЛЯ КЕРАМОГРАНІТНИХ СТІЛЬНИЦЬ

***С.В. Картишев*[1]**, *М.Ю. Халіман*[2], *Д.Ю. Вінник*[2], *О.Ю. Федоренко*[3]

[1] *аспірант кафедри технології кераміки, скла та емалей, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *студент кафедри технології кераміки, скла та емалей НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[3] *професор кафедри технології кераміки, скла та емалей, докт. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
kartyshev@ukr.net

В конкурентній боротьбі матеріалів, які використовують для виготовлення стільниць керамограніт є беззаперечним лідером завдяки своїй довговічності, стійкості до механічних, теплових та хімічних впливів. Завдяки великому розміру плит не лише значноприскорюється процес укладання, але й досягається візуальна однорідність та підвищується гігієнічність облицьованої поверхні. Одним з їх недоліків є відсутність антибактеріальних властивостей, що уповільнює розширення областей їх використання керамогранітних плит саме як стільниць. Необхідність антибактеріального захисту поверхонь, які використовуються в нашому житті повсюдно і повсякчасно, є нагальною задачею, враховуючи той факт, що хвороботворні віруси і бактерії легко поширюються і з часом набувають резистентності до антибіотиків, аотже можуть зробити смертельно небезпечними незначні поранення і звичні інфекції. У зв'язку з цим, необхідною є розробка бактерицидних полив для кераміки та пошук альтернативних антимікробних агентів, які характеризуються високою бактерицидною та фунгіцидною активністю по відношенню до широкого спектру патогенних мікроорганізмівта грибів, та не мають побічної негативної дії на живі організми.

Наразі існує кілька стратегій для створення антибактеріальних поверхонь (рис.1). Аналіз переваг та недоліків різних способів надання бактерицидних властивостей поверхням керамічних виробів дозволили визначити найбільш перспективний напрямок, який полягає у розробці покриттів з використанням як наповнювача або спрямованого синтезу сполук, що виконують роль біоцидів та забезпечуютьпролонговану антибактеріальну дію.

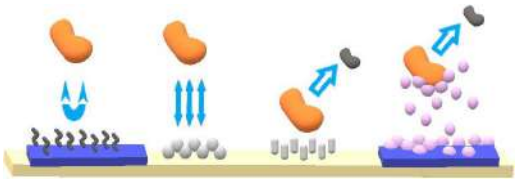


Рис. 1 Стратегії розробки антибактеріальних поверхонь на основі:
а) стеричного ефекту, б) електростатического эффекта, в) контактного знищення, г) вивільнення біоциду

Для великоформатних керамогранітних плит реалізація такої стратегії можлива на етапі приготування поливи, формування якої має відбуватись в умовах швидкісного випалуза максимальної температури до 1220°С . Основними вимогами до таких полив є сталість експлуатаційних характеристик, які визначають якість керамогранітних плит (мікротвердість, термостійкість, плямостійкість), пролонгований антибактеріальний ефектвідносно патогенних мікроорганізмів з позицій як біоцидної, так і біостатичної дії, висока хімічна стійкість фазових складових покриття до органічних та неорганічних розчинників та безпечна концентрація біоцидних компонентів з урахуванням допустимих кількостей міграції (ДКМ) для живих організмів. Вибір біоцидних складових полив ґрунтувався на аналізі властивостей наступних критеріїв: висока активність відносно шкідливих біофакторів; широкий

спектр мікроорганізмів- мішеней, пролонгований бактерицидний та бактеріостатичний ефект; безпека використання (відсутність алергічних реакцій та нездатність накопичуватись в організмі, мала токсичність для людини і тварин, негативного впливу на навколишнє середовище); інертність (відсутність руйнуючої дії та негативного впливу на експлуатаційні властивості матеріалів); стійкість до дії миючих засобів та агресивних побутових рідин; доступність і невисока вартість. За комплексом цих критеріїв, а також з урахуванням допустимих (тобто безпечних) концентрацій міграції хімічних сполук як біоцидні компоненти у складі нефритованих полив використовували оксиди TiO_2, ZnO і SnO_2, ДКМ яких складає 0,1, 5,0 та 7,0 мг/л відповідно. Використання цих оксидів є необхідною умовою утворення в поливахтаких біоцидних фаз як рутил, каситерит, цинкіт, ганіт, вілеміт, здатних також ефективнознепрозорювати покриття як глушники, що також є важливим чинником.

Розробку складів антибактеріальних полив двох серій здійснювали на основі композицій систем SiO_2-Al_2O_3-ZnO- SnO_2 та SiO_2-Al_2O_3-SnO_2-TiO_2. З використанням комплексу прогнозних розрахунків для модельних оксидних композицій визначені температуру розливу поливи, показники в'язкості та поверхневого натягу розплаву, що обумовлюють процеси формування склокристалічного покриття в умовах випалу керамогранітних плит, а також властивості покриття, які визначають їх міцність та термостійкість. Виготовлення нефритованих полив проводили мокрим сумісним помелом нерозчинних у воді сировинних матеріалів (кварцового піску, пегматиту, доломіту, глинозему, карбонату барію, цинкових і титанових білил, а також оксиду станум марки ХЧ). Після помелу до залишку1 % на ситі №0063, поливи наносили на відпресовані зразки керамограніту і випалювали в щільовійпечі при температурах 1150 і 1200 °С за швидкісним режимом (загальна тривалість 60 хв). Визначення оптимального складу нефритованих полив виконували з використанням повнофакторного планованого експерименту. Як незалежні фактори використовували співвідношення бактерицидних компонентів в комбінаціях ZnO+SnO_2 та TiO_2+SnO_2, а також температуру випалу покриттів. Як відгуки досліджували експлуатаційні властивості покриттів: кислотостійкість і мікротвердість. Визначені залежності дозволили обрати раціональні параметри отримання покриттів.

Оцінку антибактеріальних властивостей розроблених покриттів проводили з використанням методики кількісного аналізу їх здатності пригнічувати ріст та знищувати мікроорганізми, зокрема кишкової палички *Escherichia coli* (E. Coli) та золотистого стафілококу *Staphylococcus aureus* (S. Aureus). Як відомо, E. Coli є грамнегативними бактеріями, які поширені в кишківнику теплокровних організмів. Вірусний штам цієї бактерії викликає гастроентерит, інфекції сечовивідних шляхів, перитоніт, мастит, септицемія, неонатальний менінгіт та інші захворювання людини. В свою чергу S. Aureus є найбільш поширеними грампозитивними бактеріями, які спричиняють як ендогенні, так і екзогенні хвороби, в т.ч. інфекційні запалення шкіри та слизових оболонок, здатні спричинити абсцеси та некроз тканин. Потраплянні інфекції в кров створює умови для стафілококової інвазії різних органів, в т.ч. мозку, клапанів серця, кісток та суглобів. Стафілококова інфекція також викликає респіраторні хвороби (ангіна), захворювання дихальних шляхів (інфекційних плеврит та пневмонія), а також харчові отруєння. Штами цих бактерій резистентні до факторів навколишнього середовища: вони здатні зберігатись на часточках пилу, витримують висушування, є стійкими до дії прямого сонячного світла та нагрівання (витримують сухий жар до 2 год) та знакозмінних температур.

За результатами комплексних досліджень отримано склокристалічні покриття з комплексом високих експлуатаційних властивостей (мікротвердість 7500-7800 МПа, кислотостійкість 99,6-99,9 %, термостійкість 10 циклів), які значно знижують вірогідність біологічної контамінації, пригнічують ріст мікроорганізмів та попереджають утворення біоплівки на поверхні керамогранітних стільниць, а отже знижує імовірність біоураження організму людей.

УДК 504.064.4

ТЕПЛОТА ЗАГОРЯННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ЗА ДАНИМИ ЙОГО ЕЛЕМЕНТНОГО АНАЛІЗУ

І.Д. Малік [1], ***Д.В.*** *Мирошниченко*[2]

[1] *аспірант кафедри технології переробки нафти, газу та твердого палива, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *професор кафедри технології переробки нафти, газу та твердого палива, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

У цій роботі виконано аналіз взаємозв'язку показників технічного (вміст вологи, зольність, вихід летких речовин, вміст нелетючого вуглецю) та елементного (вміст вуглецю, водню, азоту, сірки та кисню) аналізів різних видів рослинної сировини (362 проби) для виробництва біогазу, деревної біомаси з величиною його найвищої теплоти згоряння.

Встановлено, що найбільш тісно в органічній масі рослинної сировини пов'язані показники вмісту вуглецю та кисню (R2=0.898).

Ключові слова: рослинна сировина, технічний аналіз, елементний склад, теплота згоряння, математичні залежності.

Теплота згоряння палива визначається як кількість теплової енергії, що виділяється при згорянні певної кількості. Теплота згоряння є важливою властивістю рослин, яка може відображати здатність фіксувати сонячну радіацію під час фотосинтезу. Теплота згоряння також є важливим показником для оцінки матеріального циклу та перетворення енергії у лісових екосистемах.

У роботі показано, що теплота згоряння хвойних порід деревини вище, ніж листяних, причому різні компоненти деревини, такі як пень, стовбур, вершина, кора, листя і гілки також мають різну теплоту згоряння. Теплота згоряння рослинної сировини пов'язана з її елементним складом, зокрема вмістом вуглецю, водню та кисню. Різні види сировини характеризуються різним елементним складом і, отже, мають різну величину теплоти згоряння.

У роботі наведено рівняння (1) і (2), що дозволяють прогнозувати найвищу теплоту згоряння рослинної сировини за даними її елементного складу:

$$Q^d_s=0.3491\cdot C^d+0.1783\cdot H^d+0.1005\cdot S^d-0.1034\cdot O^d-0.0151\cdot N^d-0.0211\cdot A^d, \quad (1)$$

$$Q^d_s=0.2949\cdot C^d+0.8250\cdot H^d, \quad (2)$$

де Q^d_s – найвища теплота згоряння на сухий стан, МДж/кг; C^d, H^d, S^d, O^d, N^d – вміст вуглецю, водню, сірки, кисню та азоту на сухий стан, %; A^d – зольність, %.

Коефіцієнти в рівняннях (1) та (2) показують, що вміст вуглецю, водню та сірки має позитивний вплив на величину вищої теплоти згоряння, а вміст азоту та кисню – негативний.

У роботі в результаті аналізу понад 150 різних рівнянь, що дозволяють прогнозувати величину вищої теплоти згоряння рослинної сировини, показано, що лише 3 рівняння (3)-(5) характеризуються найменшою похибкою розрахунку, що не перевищує 5-6%:

$$Q^d_s=0.4373\cdot C^d+1.6701, \quad (3)$$

$$Q^d_s=0.00355\cdot (C^d)^2-0.232\cdot C^d-2.230\cdot H^d+0.05\cdot C^d\cdot H^d+0.131\cdot N^d+20.6, \quad (4)$$

$$Q^d_s=0.328\cdot C^d+1.4306\cdot H^d-0.0237\cdot N^d+0.0929\cdot S^d_t-\left(1-\frac{A^d}{100}-\frac{40.11\cdot H^d}{C^d}\right), \quad (5)$$

Теплота згоряння рослинної сировини також залежить від її хімічного складу, зокрема, вмісту в ньому целюлози, лігніну, геміцелюлози та смолистих речовин.

Найвища теплота згоряння целюлози та геміцелюлози становить 18–19 МДж/кг, лігніну – 24–27 МДж/кг, а смолистих речовин – 32–38 МДж/кг.

В роботі розроблено таке рівняння (6):

$$Q^d_s = 32.3Ext + 24.5L + 18.6Cell, \quad (6)$$

де Q^d_s – вища теплота згоряння на сухий беззольний стан, МДж/кг; Ext, L і Cell – вміст смолистих речовин, лігніну та суми целюлози та геміцелюлози у рослинній сировині.

У роботі при аналізі взаємозв'язку вищої теплоти згоряння 17 проб деревного палива та вмісту в ньому лігніну та смолистих речовин було отримано рівняння (7):

$$Q^d_s = 14.3366 + 0.1228L + 0.3553Ext;\ R^2 = 0.915, \quad (7)$$

де Q^d_s – вища теплота згоряння на сухий беззольний стан, МДж/кг; L і Ext – вміст лігніну та смолистих речовин у рослинній сировині.

Для аналізу скористалися унікальною базою даних, яка містить інформацію про склад та властивості рослинної сировини, яку можна використовувати для виробництва біогазу, деревного вугілля та торефікованої біомаси. Усього було вивчено 362 проби, серед яких були такі зразки: -необроблена деревина, оброблена деревина, солома та залишки зернових культур, трава та рослини, лушпиння, шкаралупа, кісточки – тверді частини різних горіхів та морські водорості.

Аналізуючи дані показників якості рослинної сировини можна констатувати, що вони характеризуються досить широким діапазоном значень. Зокрема, вміст робочої вологи варіюється від 0 до 75.3%; зольність - від 0.1 до 9.9%; вихід летких речовин – від 61,6 до 94,9%.

Показники елементного складу також схильні до сильних змін: вміст вуглецю коливається від 40.22 до 79.30 %; водню – від 4.12 до 15.16%; азоту - від 0.02 до 3.04%; сірки – від 0.01 до 2.21%; кисню - від 10.54 до 53.45%.

Зазначені зміни показників технічного та елементного аналізів відбилися на величині вищої теплоти згоряння (Qdafs) вивчених проб – вона варіювалася від 16.25 до 33.82 МДж/кг.

Встановлено, що найбільш тісно в органічній масі рослинної сировини пов'язані показники вмісту вуглецю та кисню. Показано, що залежність вмісту вуглецю від вмісту кисню носить лінійний характер (R2=0.898), а залежність атомного відношення вуглецю до кисню (C/O) від вмісту вуглецю та кисню – квадратичний (R2=0.946 та R2=0.965).

Розроблено математичні та графічні залежності, що дозволяють з високою точністю (R2>0.849) прогнозувати величину вищої теплоти згоряння рослинної сировини за даними її елементного аналізу, а саме: за вмістом вуглецю, кисню та атомним відношенням вуглецю до кисню.

Список літератури:

1. *Балаева Я.С., Мирошниченко Д.В., Кафтан Ю.С.* // ХТТ. 2018. №5. С. 3. DOI: 10.1134/S0023117718040138 [Solid Fuel Chemistry, 2018, vol. 52, no. 5, p. 279. DOI: 10.3103/S0361521918030023].

2. *Балаева Я.С., Мирошниченко Д.В., Кафтан Ю.С.* // ХТТ. 2017. №3. С. 10. DOI: 10.7868/S0023117717030021 [Solid Fuel Chemistry, 2017, vol. 51, no. 3, p. 141. DOI: 10.3103/S0361521917030028].

3. *Bao Y.J., Li Z.H., Han X.G., Song G.B., Yang X.H., Lu H.Y.* // Chinese Journal of Ecology. 2006. V. 25. № 9. P. 1095.

4. *Singh T., Kostecky M.M.* // Canadian Journal of Forest Research. 1986. V. 16. P. 1378.

5. *Demirbas A.* // Energy, Explorations and Exploitation. 2002. V. 20. №1. P.105.

УДК 666.946

ХАРАКТЕРИСТИКА ЕВТЕКТИЧНИХ ТОЧОК В ПСЕВДОПЕРЕРІЗАХ ЧОТИРИКОМПОНЕНТНОЇ СИСТЕМИ $CaO – BaO – Al_2O_3 – Fe_2O_3$

І.С. Тимошенко[1], *Х.К. Голець[2], І.О. Дацюк[2], В.В. Тараненкова[3]*

[1] аспірант кафедри технології кераміки, вогнетривів, скла та емалей, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

[2] студент кафедри технології кераміки, вогнетривів, скла та емалей, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

[3] доцент кафедри технології кераміки, вогнетривів, скла та емалей, докт. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

irene.tymoshenko@gmail.com

За умов вкрай важких обставин, що склалися у 2022 році в енергетичній сфері України, у тому числі в атомній енергетиці, вочевидь, що у повоєнний час буде вимагати вирішення актуальне питання побудови двох запланованих реакторів на Хмельницькій АЕС, а також нових ядерних енергетичних установок. Причому, це будуть виключно блоки 3-го покоління, обладнані пасивними системами захисту, оскільки діючі реактори належать до 2-го покоління і не відповідають сучасним стандартам ядерної безпеки. Прийняті концепції проектування пасивних систем захисту від тяжких аварій на АЕС передбачають застосування нового виду функціональних матеріалів - жертовних матеріалів, які мають дуже обмежений досвід у світі, а в Україні взагалі відсутні. Беручи до уваги викладене вище, актуальним питанням є розробка нових в'яжучих матеріалів для захисного покриття конструкційних елементів пристроїв локалізації розплаву активної зони ядерних реакторів в пасивних систем захисту.

Найбільший інтерес для технології спеціальних цементів поліфункціонального призначення становить чотирикомпонентна система $CaO – BaO – Al_2O_3 – Fe_2O_3$. Визначення субсолідусної будови системи дозволило виявити наступні перерізи, перспективні з погляду отримання жертовних в'яжучих матеріалів: $BaAl_2O_4–Ca_2Fe_2O_5$, $BaAl_2O_4–Ca_4Al_2Fe_2O_{10}$, $BaAl_2O_4–CaAl_2O_4–Ca_4Al_2Fe_2O_{10}$, $BaAl_2O_4–Ca_2Fe_2O_5–Ca_4Al_2Fe_2O_{10}$ та $BaAl_2O_4–Ba_2Fe_2O_5–Ca_2Fe_2O_5$. З метою оцінки можливості застосування складів даних перерізів як жертовних в'яжучих, для них здійснено оцінку температур та складів евтектик. Результати розрахунків наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Характеристики евтектичних точок обраних перерізів системи $CaO – BaO – Al_2O_3 – Fe_2O_3$

п/п	Переріз	$T_{евт}$, К	Склад евтектики, мол. %		
			X_1	X_2	X_3
1	$BaAl_2O_4–Ca_2Fe_2O_5$	1675	84,2	15,8	–
2	$BaAl_2O_4–Ca_4Al_2Fe_2O_{10}$	1671	16,4	83,6	–
3	$BaAl_2O_4 – CaAl_2O_4 –Ca_4Al_2Fe_2O_{10}$	1630	9,7	15,9	74,4
4	$BaAl_2O_4 –Ca_2Fe_2O_5–Ca_4Al_2Fe_2O_{10}$	1597	8,0	41,7	50,3
5	$BaAl_2O_4–Ba_2Fe_2O_5–Ca_2Fe_2O_5$	1540	5,2	67,8	26,9

Як свідчать отримані результати, найбільшими температурами евтектики характеризуються перерізи 1 та 2, склади яких можуть бути основою для створення спеціальних цементів, що застосовуються як жертовні в'яжучі матеріали для конструкційних елементів устрою локалізації розплаву ядерних енергетичних установок.

Секція 5.

Соціально-політичні, природничі і гуманітарні науки, спорт і здоров'я людини

УДК 504.75.05

TIDAL POWER PLANTS: ADVANTAGES AND DISADVANTAGES

V.O. Kozoriz*[1]*, *A.O. Baranova*[2]

[1] *Bachelor of the Department of Chemical Engineering and Industry ecology, NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine*
[2]*PhD, senior lecturer of the Department of Chemical Engineering and Industry ecology, NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine*
Vladlena.Kozoriz@mit.khpi.edu.ua

These days, humanity is faced with a considerable number of problems that require urgent solutions. These problems affect all areas of people's life, the energy sector is no exception. The most promising direction of new sources of electricity is the use of inexhaustible natural resources, such as the sun, wind, tidal energy and the heat of the earth's interior. Now we will consider one of such sources - tidal power stations [1].

The relevance of the Tidal power station construction. In addition to the development and use of tidal power plants, one cannot ignore the feasibility of implementing such a project. Tidal power stations are expensive installations due to the construction of additional components of the station, such as a dam and a basin. But these factors are contrasted with the fact of the low cost of electricity produced, because it is obtained only due to the movement of water masses. Thus, it can be said that the construction of tidal power plants is expedient and relevant, especially in coastal areas [2].

The impact of Tidal power station on the ecological situation. The ecological aspect cannot be overlooked, since one of the criteria in making a decision on the construction of such a structure as a tidal power station is environmental friendliness. Tidal-type stations use only the inflow and outflow of water masses, that is, there are no by-products of electricity production, such as gas from the combustion of organic fuel, this is a significant plus of tidal-type stations. Another advantage is safety, that is, in the event of any natural disaster or other circumstances, it is impossible for dangerous substances to enter the environment [3].

The advantages of tidal power plants include: environmental friendliness, safety, low cost of produced electricity, simplicity of construction. The disadvantages of such stations include: the high cost of the building, the instability of the energy supply, the small power produced, as well as the limited location area.

Summarizing all of the above, we can say that tidal-type power plants are one of the most promising areas of modern energy development.

List of references:

1. *Гармаш С. В.* Проблеми реформування українського суспільства в умовах глобалізації світової економіки та динамічної невизначеності факторів зовнішнього середовища / *С. В. Гармаш* // Дослідження та оптимізація економічних процесів : кол. монографія / ред. *О. В. Манойленко.* – Харків : ТОВ "Щедра садиба плюс", 2018 – С. 313–322.

2. *Cerovic L., Drpić D., Milojica V.* Renewable Energy Sources in the Function of Sustainable Business in Tourism and Hospitality Industry // Turizam. 2014. Vol. 18. P. 130–139.

3. *Нараєвський С. В.* Динаміка ефективності роботи вітроенергетики Євро- пейського Союзу // Інвестиції: практика та досвід. 2019. No 19. С. 18–23.

УДК: 711.122

CRITICAL ANTHROPOGENIC LOADS ON THE URBANIZED TERRITORY

M. V. Bilousov*[1]*, *A. O. Baranova*[2]

[1] *Bachelor of the Department of Chemical Engineering and Industry ecology, NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine*
[2]*PhD, senior lecturer of the Department of Chemical Engineering and Industry ecology, NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine*
Baranovaa647@gmail.com

The increased level of anthropogenic load on urbanized territories is the main reason for the deterioration of the quality of their environment, that is, the degree of compliance of natural conditions with the needs of people and biota. The environments of urbanized territories are a combination of natural, transformed natural, artificially created (man-made) and socio-economic components, which collectively determine the quality and comfort of living of the urban population, but the most important role is played by natural components, which in urbanized territories have been changed to one degree or another by anthropogenic activity.

Currently, the implementation of an effective environmental protection strategy for the studied area is delayed due to the fact that it is focused on the accumulation of large amounts of data on environmental parameters, which are difficult to generalize due to the lack of an appropriate methodological base and are almost impossible to use during environmental decision-making. Therefore, to characterize the quality of the natural component of the environment, a comprehensive approach is needed, which is increasingly used both abroad and in Ukraine, and which involves the determination of a certain integral quantitative criterion of the quality of the environment. Based on this, a comprehensive assessment of the quality of the natural component of urbanized territories is a relevant and important direction of research.

Environmental problems manifested in environmental pollution, depletion of resources and degradation of natural complexes, increase in morbidity and mortality of the population are characteristic of all urbanized countries of the world. They are caused by a violation of the ecological balance in the environment and lead to a change in the conditions of development of urban areas. Urbanization, which seems to oppose nature, is today considered one of the causes of ecological instability. UN conferences (Stockholm, 1972; Rio de Janeiro, 1992; Istanbul, 1996; Johannesburg, 2002), the nineteenth session of the UN General Assembly (New York, 1997), international congresses (Yokohama, 1990; Marseille, 1992), UNESCO program "Man and the Biosphere".

To date, the scientific and methodical principles of urban planning solutions to environmental problems have not been fully substantiated. Environmental and urban planning regulations regulating the quality of the environment and the stability of the development of urban areas have not been fully developed. The problem of regulation is that these regulations regulate only one of the signs of an environmental problem - pollution of environmental components, ignoring the need for its systematic assessment. Today, the regulatory framework of urban planning and forecasting, its ecological component, especially at the level of regional planning, is still under development.

The growing scale of the influence of human economic activity and its technical means on the environment causes the transformation and degradation of natural systems, the strengthening of the development of various negative natural and anthropogenic processes, the reduction of the productivity of natural resources, the loss of geosystems' ability to self-regulate and self-renew. Therefore, when trying to solve environmental problems, including optimization of nature-society interaction, it is necessary to take into account the level of man-made load on the natural environment.

УДК 636.6

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ КОМБІКОРМІВ З ЗАСТОСУВАННЯМ ВІДХОДІВ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБНИЦТВ

***О.В. Адашевський*[1]*, В.Б. Байрачний*[2]**

[1] *аспірант кафедри хімічної техніки та промислової екології, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *професор кафедри хімічної техніки та промислової екології, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

adashevskiyoleg@gmail.com

Без власного тваринницького комплексу не можливо забезпечити збалансоване та різноманітне харчування населення на території України. Вартість комбікормів напряму впливає на ціноутворення продукції тваринництва – м'яса, яєць, молока – що в кінці відбивається на вартості такої продукції як ковбасні вироби, кисломолочна продукція, сири та інш. Для забезпечення продовольчої безпеки України під час війни та у післявоєнний час необхідно мінімізувати витрати на виробництво комбікормів для різних видів тварин.

Кондитерські виробництва утворюють значну кількість харчових відходів, в тому числі твердих. Такі відходи виробництва вафель, цукерок, шоколадок, печива, що утворилися на етапі виробництва безпосередньо на підприємстві, можуть бути реалізовані за заниженою ціною підрядникам, які замаються їх переробкою. Найпоширенішою практикою є використання таких відходів для харчування тварин, оскільки вони містять багато цінних харчових елементів, в тому числі вуглеводів. Певні складові відходів – цукор, глюкоза, жири, барвники, ароматизатори - є не бажаними компонентами у раціоні тварин. Тому перспективним напрямком є введення твердих відходів кондитерських виробництв у склад комбікормів на основі традиційних рослинних матеріалів шляхом змішування та грануляції за підвищених температур.

За температури понад 100 ^{0}С частина не бажаних компонентів розпадається. Таким чином вирішується ще одна проблема введення твердих відходів кондитерських виробництв у склад комбікормів – пригнічення росту плісняви. Оскільки відходи кондитерських виробництв є поживним середовищем для багатьох видів грибів та плісняви, а їх умови зберігання та термін зберігання не нормуються, то виробники комбікормів стикаються часто з проблемою наявності плісняви у поверхневому шарі відходів, який дуже важко відокремити. Пліснява не повинна потрапляти у готовий комбікорм, оскільки може стати причиною отруєння тварин. Чим більша температура переробки та виготовлення комбікормів з відходів кондитерських виробництв, тим ефективніше нейтралізується пліснява. Одна при цьому суттєво зростають витрати на енергоресурси, що у кінці кінців перекреслює вигоду від введення дешевих компонентів до складу комбікормів.

Існує декілька напрямків мінімізації енерговитрат при виробництві комбікормів з додаванням відходів кондитерських виробництв:

- попередня обробка відходів спеціальними безпечними препаратами, що сповільнюють ріст та поширення плісняви;
- ретельний аналіз ступеню пошкодження пліснявою відходів для підбору оптимальних температурних режимів переробки;
- створення та дотримання вимог до зберігання відходів на місці утворення;
- оптимізація логістичних та маркетингових складових процесу для зменшення часу від утворення відходів до моменту їх переробки.

УДК 93/94+929

РОЛЬ ПЕДАГОГА Я.М. ШУЛЬГІНА У ВИХОВАННІ ТА СТАНОВЛЕННІ ОСОБИСТОСТІ УКРАЇНСЬКОГО ПИСЬМЕННИКА С.В. ПИЛИПЕНКА

Ю.В. Білас

аспірант кафедри українознавства, культурології та історії науки, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
iuliia.bilas@sgt.khpi.edu.ua

Процес діяльності української національної творчої еліти в 1920–1930-ті рр. розвивався в умовах жорсткої тоталітарної політики більшовицької влади. Сьогодні поглиблене дослідження діяльності митців, які сміливо несли в народ українську національну ідею, і за потрапили до сумнозвісного списку «Розстріляного Відродження» має своє ключове значення для історії України. Однією з найбільш масштабних постатей зазначеного періоду залишається письменник та громадський діяч Сергій Володимирович Пилипенко.

Роль письменника у творчому середовищі визначена його організаційною діяльністю в спілці селянських письменників «Плуг», створеного у 1922 році[3, с. 31]. Письменник, публіцист, визнаний авторитет української літературної молоді першої третини минулого століття залишив велику творчу і наукову спадщину. Біографія Сергія Пилипенка вимагає ретельного дослідження різних етапів його життя, зокрема, дитячих років та юнацтва.

Родинне коло, умови зростання, освітній процес та педагогічне оточення юного Сергія залишаються цілковито не дослідженими аспектами формування особистісного потенціалу, творчого генію та громадянської позиції майбутнього літератора. Відомо, що саме дитячі та юнацькі роки письменника тісно пов'язані із навчанням у Першій Київській гімназії [2, с. 38], та окремого дослідження вимагає виховна роль у житті Сергія Пилипенка його вчителя – талановитого педагога Якова Шульгіна.

Я.М. Шульгін згадується самим Сергієм Пилипенком на сторінках власної автобіографії достатньо лаконічно: письменник оповідає що в 1905 році він вступив до партії есерів через гурток Якова Шульгіна [6, с. 621]. Але при більш детальному дослідженні особистості педагога та встановлення причинно-наслідкових зав'язків можна зробити висновок, що роль вчителя в житті письменника значно більша.

З біографії посадових обличь Першої Київської гімназії відомо, що педагог Я.М. Шульгін народився в 1851 році в родині чиновника, але після смерті батьків перебував під опікою рідного дядька – професора загальної історії В. Я. Шульгіна. Отримав освіту у Другій Київській гімназії, після чого навчався на історико-філологічному факультеті Університету Святого Володимира, який закінчив в 1874 році. Після завершення університету Я. Шульгін в 1876 році виїхав за кордон, де слухав лекції у провідних науковців у Віденському, Мюнхенському та Страсбурзькому університетах. [8, с. 214] В цей же час уже за кордоном перебував і Михайло Драгоманов, якого сам Шульгін вважав своїм вчителем [10, с. 231] Внесок і роль Михайла Драгоманова в українській історії широко визначена українськими науковцями, які вважають, що його громадська діяльність і творча спадщина забезпечила йому особливе місце в історії суспільно-політичної і правової думки України. [9]

Сергій Пилипенко по завершенню гімназії в 1910 році вступив до історико-філологічного факультету Київського університету Святого Володимира [8. с. 366], так само, як і колись Я. Шульгін і ще раніше М. Драгоманов. Сам же письменник пояснював

свій вибір так: «Найбільший ідеологічний вплив у часи юнацтва зробили на мене твори Драгоманова. Вирішив іти його шляхом, пішов на історичний факультет Київського університету по відділу славістики…»[6, с. 621] Ймовірніше за все знайомство юного Сергія зі спадщиною Михайла Драгоманова відбулося саме під час відвідування аматорського гуртка свого вчителя. Здібний гімназист Сергій з 13 років почав досліджувати нелегальну заборонену соціалістичну літературу, включаючи твори М. Драгоманова та І. Франка [4, с. 116]. 13 років Сергієві було в 1904 році[1, арк. 42], а Шульгін розпочав свою викладацьку діяльність в Першій Київській гімназії в 1903 році [8, с. 214]. Отже Сергій Пилипенко під освітньо-культурницьким впливом свого вчителя міг зацікавитися ідеями борців за українську національну ідею.

Діяльність аматорського гуртка Я.М. Шульгіна пригадували випускники Першої Київської гімназії. Син вчителя Олександр – відомий публіцист і український політичний діяч пригадував, що ще гімназистом він разом із товаришами організував аматорський драматичний гурток та ставив українські вистави вдома. [7, с. 138] У першій гімназії Києва панувала цілковито російська мова, але, не було і мови про ворожнечу чи кепкування з української мови[10, с. 264] Відомо і те, що педагог разом зі своєю дружиною збагачували громадське національне середовище міста Києва. Їхня квартира стала одним із «українських домів» [5,с. 20].Подружжя Шульгиних приймало гімназистів старших класів. Молодь частували, при необхідності допомагали матеріально. Дехто з гостей читав тут свої україномовні аматорські вірші [5,с. 19].

Таким чином, основи української національної ідеї та підґрунтя соціально-політичних переконань Сергія Пилипенка були закладені завдяки участі в гуртках Якова Миколайовича Шульгина, під час спілкування з талановитим вчителем та членами його родини. Діяльність історика і педагога Я.М. Шульгіна відіграли важливу роль у формуванні незалежного образу мислення майбутнього літератора та усвідомленні ним української національної ідеї.

Список літератури:

1. ЦДІАК України, ф. 127, оп. 1078, спр. 835, арк. 42 зв. – 43.

2. Білас Ю.В. Вплив освітнього процесу в Першій Київській гімназії на формування особистості українського письменника Сергія Пилипенка // Ю.В. Білас // XXVII Всеук. Наук. Конф. молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів за темою: «Молодь в історії науки і техніки: консолідація української нації».– К. – 2022. – С. 38-40.

3. Білас Ю.В. Правописна пропозиція Сергія Пилипенка часів Українського національного відродження / Ю.В. Білас // Мат. Всеук. Наук.-практ. конференції студ. та асп. «Україна і світ: гуманітарно-технічна еліта та соціальний прогрес». Харків: НТУ «ХПІ». – 2022. – С.31-32.

4. Кардиналовська Т.М. Невідступне минуле // Т.М. Кардиналовська – К.,: Майдан – 2005. – 174 с.

5. Піскун В, Олександр Шульгін в українському державотворенні та міжнародній політиці / В. Піскун //Збірник наукових праць та документів: Наукове видання. К. – 2016. – 432 с.

6. Пилипенко С. Життєпис / С. Пилипенко // Вибрані твори. [упоряд., передм., прим. Р. Мельникова]. — К., 2018. – 896 с.

7. Старовойтенко І. Взаємини Олександра Шульгіна з родиною Чикаленків / І. Старовойтенко // Олександр Шульгін в українському державотворенні та міжнародній політиці. Збірник наукових праць та документів: Наукове видання. К. – 2016. – С. 137-166.

8. Столетие Киевской первой гимназии. (1809 – 1811 – 1911 г.г.) Том 1. Именные списки и биографии должностных лиц и воспитанников гимназии. К. – 1911. – 549 с.

9. Шевердіна Л.К. Національні ідеї Михайла Драгоманова [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://librarysnu.at.ua/s_1_09_2015/nac-ideji_m-dragomanova.pdf

10. Янев В. Збірник на пошану Олександра Шульгіна (1889 – 1960) / В. Янев // Праці Історично-філософічної Секції. – Париж – Мюнхен. – 1969. – 359 с.

УДК 614.88:355.5

АНАЛІЗ ДОСВІДУ ВІДПРАЦЮВАННЯ ПИТАНЬ ТАКТИЧНОЇ МЕДИЦИНИ В ХОДІ ПРОВЕДЕННЯ ТАКТИЧНИХ (ТАКТИКО-СПЕЦІАЛЬНИХ) НАВЧАНЬ ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН (ПІДРОЗДІЛІВ) ЗЕНІТНИХ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК ПРИ ПІДГОТОВЦІ ДО ДІЙ В ОСОБЛИВИХ УМОВАХ

***Н.М. Васильєва*[1]*,О.А. Ткачук*[2]*, О.А. Резніченко*[3]*, І.В. Помогаєв*[4]*, О.Ю. Овчаренко*[5]**

[1] *магістрант кафедри, ХНУПС, Харків, Україна*

[2] *старший викладач кафедри фізичного виховання, спеціальної фізичної підготовки і спорту, ХНУПС, Харків, Україна*

[3] *начальник факультету зенітних ракетних військ, ХНУПС, Харків, Україна*

[4] *старший викладач кафедри озброєння зенітних ракетних військ факультету зенітних ракетних військ, ХНУПС, Харків, Україна*

[5] *викладач кафедри тактики зенітних ракетних військ факультету зенітних ракетних військ, ХНУПС, Харків, Україна*

Vasilevanatalia1985@ukr.net

Виконанню завдань за призначенням військових частин (підрозділів) зенітних ракетних військ в особливих умовах передує тактико (тактико-спеціальне) навчання, яке є вищою та найбільш ефективною формою бойової підготовки військових частин (підрозділів) та проводяться у складі підрозділів (груп підрозділів) або військової частини для підвищення ефективності навчань, якості відпрацювання способів бойового застосування (бойових дій), питань взаємодії, забезпечення, а також економії сил і засобів на підготовку і проведення навчань [1-5].

При їх проведенні основним методом навчання є практична робота особового складу при виконанні своїх функціональних обов'язків у створених умовах обстановки, відпрацьовуються питання бойової готовності, підготовки та бойового застосування, управління військами та їх всебічного забезпечення. Аналіз досвіду використання за призначенням частин (підрозділів) ЗРВ з 24 лютого 2022 року показав актуальність відпрацювання питань тактичної медицини в ході проведення навчань.

Особливості виконання завдань за призначенням особового складу зенітних ракетних військ в особливих умовах обумовлює можливість отримання ним переважно наступних видів поранень та інших ушкоджень:

– контузій;

– осколкових поранень;

– переломів кінцівок та хребта різної важкості;

– відкритих та закритих травм живота та грудної клітини (пневмоторакси);

– кровотеч.

Це потребує відпрацювання наступних питань:

– висування призначених евакуаційних груп до пораненого;

– надання первинної медичної допомоги;

– різноманітних способів евакуації під час переміщення пораненого у встановлене місце.

Під час висування евакуаційних груп відпрацьовується питання швидкого скритного переміщення призначеної групи у встановлене місце з дотриманням заходів безпеки, збереження життя та здоров'я військовослужбовців.

Особовий склад, що залучається до надання первинної медичної допомоги, повинен володіти вміннями та навиками, які перевіряються під час навчання:

– визначення життєво-важливих показників та оцінки за ними стану потерпілого;

– визначення симптомів респіраторної та серцевої зупинки;

– видалення сторонніх предметів при обструкції дихальних шляхів та прийомами забезпечення прохідності верхніх дихальних шляхів;

– штучного дихання та непрямого масажу серця;

– використання медичного та підручного оснащення.

Під час надання первинної допомоги найбільш актуальними є питання:

– правильного накладання турнікетів та (або) стискаючих кровоспинних пов'язок;

– іммобілізації кінцівок та хребта шинами та підручними засобами;

– встановлення повітроводів.

Під час евакуації крім заходів, що відпрацьовуються при висуванні відповідних груп, потребують відпрацювання насамперед наступні способи:

– витягування;

– винесення;

– волочіння;

– з використанням табельних та імпровізованих засобів виносу.

В доповіді наведені відомості щодо проведення наведених заходів під час проведення навчання.

За результатами оцінки результатів навчань прийнято рішення про відповідність дій особового складу встановленим, разом з тим потребує скорочення часу, що витрачається на висування евакуаційної групи до місця надання медичної допомоги та в подальшому до місця евакуації пораненого.

Таким чином, досвід проведення тактичних (тактико-спеціальних) навчань показав доцільність спрямованості подальшої фізичної підготовки особового складу, що передує навчанням, як на підвищення показників фізичних якостей (сили, спритності та витривалості), так і на відпрацювання спеціальних якостей, характерних для оперативного виконання заходів тактичної медицини, що в загальному випадку підвищує ефективність виконання завдань за призначенням підрозділу (військової частини).

Список літератури:

1. *Kriuchkov D., Pavlenko M., Vetoshkin O., Reznichenko A., Mukhartov A., & Sikachov O.* (2021, March 23). Proposals for improving the professional training of specialists of radio-technical facilities air defence. Новітні технології – для захисту повітряного простору, Kharkiv. https://doi.org/10.5281/zenodo.5578692

2. *Резніченко, О., Шулежко, В., Удовенко, А., Рощупкін, Є., Крючков, Д., & Титаренко, Р.* (2021). Досвід активізації та мотивації навчально-пізнавальної діяльності курсантів при підготовці фахівців за спеціалізацією «зенітні ракетні комплекси та системи середньої дальності» (за напрямком С-300В1) в умовах карантинних обмежень. *Освітній процес: методика, досвід, проблеми*, 3-4 (161-162), 61–69. https://doi.org/10.5281/zenodo.7273873

3. *Крючков Д.М., & Титаренко Р.В.* (2020). Пропозиції щодо удосконалення тренажних імітаційних комплексів підготовки бойових обслуг з урахуванням відпрацювання питань технічної експлуатації виробів. Спільні дії військових формувань і правоохоронних органів держави:проблеми та перспективи, Одеса. https://doi.org/10.5281/zenodo.5541724

4. *Джус В, Шулежко В, Рощупкін Є, Гречка О, & Сургай М.* (2020). Особливості організації та проведення практик курсантів факультету зенітних ракетних військ, що навчаються за спеціалізацією зенітні ракетні комплекси та системи середньої дальності, на державних підприємствах. *Освітній процес: методика, досвід, проблеми*, 3-4 (157-158), 70–74. https://doi.org/10.5281/zenodo.6618969

5. *Djus, V, Reznichenko, A, Chmil, Yu, Skopintsev, O, & Zaberezhniy, D.* (2021, March 15). Software model of the workplace of the operator of radar means of the antiaircraft missile complex of average range at work on the single purpose. Application of information technologies in the preparation and operation of law enforcement forces, Kharkiv. https://doi.org/10.5281/zenodo.5649200

УДК 796:355.5

УРАХУВАННЯ ДОСВІДУ ТАКТИЧНИХ (ТАКТИКО-СПЕЦІАЛЬНИХ) НАВЧАНЬ ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН (ПІДРОЗДІЛІВ) ЗЕНІТНИХ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК З ПИТАНЬ ТАКТИЧНОЇ МЕДИЦИНИ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННІ ЗАНЯТЬ З СПЕЦІАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ

***Н.М. Васильєва*[1]*,О.А. Ткачук*[2]*, О.В Мелешенко*[2]*, М.М. Романюк*[3]*, І.А. Шарапа*[4]

[1] *магістрант кафедри, ХНУПС, Харків, Україна*

[2] *старший викладач кафедри фізичного виховання, спеціальної фізичної підготовки і спорту, ХНУПС, Харків, Україна*

[3] *заступник начальника факультету зенітних ракетних військ з навчальної та наукової роботи, ХНУПС, Харків, Україна*

[4] *викладач кафедри тактики та загальновійськових дисциплін, ХНУПС, Харків, Україна*

Vasilevanatalia1985@ukr.net

За результатами аналізу результатів тактичних (тактико-спеціальних) навчань військових частин (підрозділів) зенітних ракетних військ з питань тактичної медицини прийнято рішення про необхідність скорочення часу, що витрачається на висування евакуаційної групи до місця надання медичної допомоги та в подальшому до місця евакуації пораненого.

Це обумовило пошук шляхів щодо удосконалення спеціальної фізичної підготовки з метою відпрацювання спеціальних якостей, характерних для оперативного виконання заходів тактичної медицини, що в загальному випадку повинно підвищити ефективність виконання завдань за призначенням підрозділу (військової частини).

Як показує досвід організації та проведення занять з спеціальної фізичної підготовки [1-8], одним із ефективних шляхів вирішення даної проблеми є забезпечення реалізації методичних принципів фізичного виховання у процесі фізичних тренувань військовослужбовців, розробка та конкретизація змісту комплексів фізичних вправ відповідно до професійного спрямування військових фахівців з урахуванням специфіки та умов несення військової служби в певній обстановці.

Встановлено необхідність удосконалення військово-прикладної (спеціальної) фізичної підготовки військовослужбовців Збройних Сил України та силових структур України, яка забезпечить необхідний рівень їх фізичної та психологічної готовності до виконання завдань тактичної медицини в особливих умовах.

В зв'язку з наведеним, запропоновано при проведення занять з спеціальної фізичної підготовки з фахівцями зенітних ракетних військ окрім відпрацювання спеціальних вправ, використовувати виготовленні відповідні макети, що за своїми ваго-габаритними характеристиками відповідають типовим засобам, що можуть використовуватися для евакуації поранених.

Попередньо обираються ділянки місцевості, що за своїми характеристиками найбільш наближені до місць виконання завдань за призначенням підрозділів (частин) зенітних ракетних військ.

Під час підготовки до навчання (яка повинна починатися не пізніше, чим за один-два місяці з військовими частинами та не менш ніж за місяць з підрозділом або групою підрозділів) під час занять з фізичної підготовки з метою підвищення ефективності виконання заходів тактичної медицини, відпрацьовуються питання, пов'язані з доставкою відповідних макетів до місць призначення з наступним відпрацюванням різноманітних способів евакуації під час переміщення пораненого у встановлене місце.

Результатами, що очікуються, одночасно повинні бути:

– адаптація до перемінного темпу руху в різних положеннях з навантаженням;

– забезпечення швидкого скритного переміщення призначеної групи у встановлене місце з дотриманням заходів безпеки, збереження життя та здоров'я військовослужбовців.

В доповіді наведено попередні результати проведення занять зі спеціальної фізичної підготовки.

За результатами проведення занять, крім підвищення показників фізичних якостей (сили, спритності та витривалості), покращення функціонального стану організму, удосконалення його рухових та вегетативних функцій під впливом м'язової діяльності, встановлено як підвищення загальної тренованості організму (рівня його фізичної підготовленості та функціональних можливостей), так й спеціальної – характерної для виконання завдань медичної евакуації, що дозволить скоротити час, що витрачається на висування евакуаційної групи до місця надання медичної допомоги та в подальшому до місця евакуації пораненого, з забезпеченням заходів маскування, з дотриманням заходів безпеки, збереження життя та здоров'я військовослужбовців, що в загальному випадку повинно підвищити ефективність виконання завдань за призначенням підрозділу (військової частини) зенітних ракетних військ.

За результатами проведення наступних навчань доцільна перевірка ефективності відпрацювання питань тактичної медицини з метою визначення необхідності корекції заходів спеціальної фізичної підготовки.

Список літератури:

1. *Скорик А.Б., Моргун Є.В., Крючков Дмитро, & Олійник Ю.В.* (2019). Системні аспекти об'єктно-орієнтованого проектування складних військово-технічних систем. Новітні технології – для захисту повітряного простору, 212. https://doi.org/10.5281/zenodo.5651637

2. *Джус В.В., Антонов Д.В., Крючков Дмитро, & Шевченко В.О.* (2019). Програмний комплекс-тренажер обслуги зенітного ракетного комплексу середньої дальності з разгалудженням робочих місць. Новітні технології – для захисту повітряного простору, 198. https://doi.org/10.5281/zenodo.5651618

3. *Палевич, С., Піддубний, О., Ткачук, О., Золочевський, В.* (2018). Стан проблеми та напрями удосконалення спеціальної фізичної підготовки військовослужбовців Повітряних сил Збройних Сил України. *Спортивна наука України*, № 1(83), 15–25. Вилучено із http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/12131

4. *Ткачук, О.А.* (2016). Фізична підготовка як засіб адаптації до стресових умов бойової і навчально-бойової діяльності військовослужбовців. *Актуальні проблеми фізичного виховання різних верств населення*, 195–199. Вилучено із http://journals.uran.ua/hdafk-tmfv/article/view/71804

5. *Кирпенко, В.М., & Ткачук, О.А.* (2018). Зміст спеціальної фізичної підготовки Повітряних Сил Збройних Сил України. *Актуальні проблеми фізичного виховання різних верств населення*, 109–113. Вилучено із http://journals.uran.ua/hdafk-tmfv/article/view/167127

6. *Ткачук, О.А.* (2017). Удосконалення військово-прикладної фізичної підготовки курсантів вищих військових навчальних закладів за допомогою моделювання умов бойової обстановки. *Актуальні проблеми фізичного виховання різних верств населення*, 172–177. Вилучено із http://journals.uran.ua/hdafk-tmfv/article/view/111257

7. *Кирпенко, В., Романчук, В., Романчук, С., Федак, С.* (2015). Спеціальна фізична підготовка як засіб підвищення ефективності професійної діяльності військовослужбовців Сухопутних військ. *Фізична активність, здоров'я і спорт*, № 4(22), 12-18. Вилучено із http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/5829

8. Наказ міністерство оборони України від 05.08.2021 № 225 "Про затвердження Інструкції з фізичної підготовки в системі Міністерства оборони України". Вилучено із https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1289-21#Text

УДК 628.

ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ В УКРАЇНІ ЯК З КОМПОНЕНТАМИ ВІДХОДІВ ВІД РУЙНУВАНЬ

Ю.С. Гадаєва[1], *Н.М.Самойленко*[2]

[1] *магістрант кафедри Хімічної техніки та промислової екології, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *професор кафедри Хімічної техніки та промислової екології, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

Yuliia.Hadaieva@mit.khpi.edu.ua

Військові дії в Україні супроводжуються утворенням відходів від руйнувань, що складаються з частин будівельних конструкцій та елементів, приладів тощо, а також предметів вжитку, особистих речей мешканців, харчових продуктів та ін. Таким чином, «відходи війни» являють собою змішані відходи, що у тому числі включають тверді побутові відходи. Відходи від руйнації по своїй суті є звалищами, де проходять хімічні реакції між компонентами, а також біохімічні процеси, що приводять до утворення токсичних сполук, які переходять у стічні води, які утворились під впливом атмосферних опадів. Ліквідації такого джерела забруднення довкілля є нагальною проблемою як під час військового періоду, так і у відновлювальний період для України.

Постановою КМУ від 27.09.2022 р. №1073 [1] регламентується порядок операцій поводження з відходами від руйнувань, що включає діяльність з екологічно безпечного збирання, перевезення, сортування, зберігання, оброблення, утилізації, видалення, знешкодження і захоронення відходів. Приводяться можливі шляхи їх повторного використання у будівельній індустрії. Поводження з ТПВ, що класифікуються як супутні компоненти відходів від руйнувань, не може бути реалізовано за цією схемою. Загальне сортування відходів, безумовно, приведе до відділення ТПВ від основних компонентів, але подальша селекція самих твердих побутових відходів може являтись недоцільною. Харчові відходи розкладаються близько 30 днів і не стають об'єктом перспективних дій щодо їх видалення. Предметами для утилізації є пластикові та металеві (алюмінієві) вироби, а також скло та папір. Водночас відходи з таких матеріалів можуть відноситись до класу небезпечних (наприклад, медичні та у тому числі фармацевтичні відходи, люмінесцентні лампи з вмістом ртуті, батарейки та ін.), що згідно з законодавчо-нормативними актами потребують особливих процедур поводження. Проте кількість таких відходів може бути незначною. Таким чином, після видалення основних відходів від руйнації будівельного призначення у місцях тимчасового зберігання відходів залишаються ТПВ, які протягом періоду воєнного стану та одного року з дня припинення або скасування воєнного стану, зазнали змін щодо механічного і біологічного забруднення, а також хімічних впливів та у великій мірі втратили свою ресурсну цінність щодо подальшої переробки та утилізації. Зважаючи на це, доцільним стає знешкодження залишків відходів від руйнації з використанням технологій термічного знешкодження, що у теперішній час у країнах ЄС існує не тільки як спосіб видалення відходів, але й як енергетична індустрія (Waste-to-Energy).

Список літератури:

1. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку поводження з відходами, що утворились у зв'язку з пошкодженням (руйнуванням) будівель та споруд внаслідок бойових дій, терористичних актів, диверсій або проведенням робіт з ліквідації їх наслідків та внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України від 27.09.2022 р. №1073 [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1073-2022-%D0%BF#Text– Назва з титул. екрану.

УДК 159.98

МОЖЛИВОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У ФАХІВЦІВ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

В.О. Заіченко[1]

[1] аспірант кафедри педагогічки і психології управління соціальними системами, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
vlad.zaichenko@gmail.com

Спілкування – це те, що змушує людину вчитися, творити відкриття та ділитися своїми ідеями. Під комутативною компетенцією сучасного фахівця ми розуміємо здатність людини бути ефективним у будь-якій ситуації спілкування, обирати відповідну модель мовлення, поведінки, переконувати та впливати, спілкуватися впевнено та спокійно, виявляти навички активного слухання та використовувати жести та паузи, розмовляти іноземними мовами. На нашу думку, кластер комунікативної компетентності включає низку компетенцій: міжгалузеві комунікації; розуміння смислів; багатомовність і полікультурність; переговори та переконання, а також медіаграмотність як наскрізну компетенцію між кластерами цифрових і комунікаційних компетенцій. У цьому огляді ми проаналізували такі релевантні питання, які пов'язані з визначенням концепт основи для розробки теоретичної та методологічної моделі розробки, оцінка та формування комунікативних компетенцій учнів.

Серед методів діагностики комунікативної компетентності можна виділити: 1) методи інтерв'ю – самооцінки та оцінки комунікативні компетенції є найпоширенішим методом; 2) презентації, які використовуються не тільки для оцінювання комунікативних компетенцій, а й як інструмент їх розвитку; 3) тестування також є одним із методів дослідження рівня розвитку комунікативних компетенцій. Вивчення поведінки під час процесу професійної діяльності. Серед основних засобів розвитку комунікативної компетентності виділяють: підготовку та презентацію презентацій, виконання завдань через соціальні мережі, організацію культурно-дозвільної діяльності. Більшість досліджень авторів спрямовані на вивчення можливості розвитку міжкультурної та багатомовної компетенції.

Проведений огляд досліджень дозволяє сформулювати подальші завдання щодо вивчення можливостей формування, оцінювання та розвитку комунікативних фахівців за напрямами зовнішньоекономічної діяльності: 1) можливість розвитку навичок переговорів та оцінювання ефективності різноманітних засобів (зокрема інформаційних технологій) для розвитку цієї компетентності в процесі професійної діяльності; 2) оцінка факторів впливу на розвиток комунікативних компетенцій в процесі професійної діяльності; 3) вивчення можливостей оцінювання рівня розвитку комунікативних компетенцій за допомогою сучасних цифрових технологій та засобів.

Список літератури:

1. Agha, S. Effect of core competence on competitive advantage and organizational performance / *S. Agha, L. Alrubaiee, M. Jamhour* // International Journal of Business and Management. – 2012. – №7(1) – С. 192 – 204.

2. *Chiswick, B.R.* The economics of language: An introduction and overview / *B.R. Chiswick* // Institute for the Study of Labour. – 2008. – 1 – С. 35.

3. *Ordóñez de Pablos, P.* Competencies and human resource management: implications for organizational competitive advantage. / *P. Ordóñez de Pablos, D.M. Lytras,* // of Knowledge Management. – 2008. – №12 (6) – С. 48 – 55.

УДК 27-662.3+28+27-9

ХАРКІВСЬКЕ ДУХОВНЕ УЧИЛИЩЕ ЯК ОСЕРЕДОК НАУКИ В ХАРКОВІ XIX СТОЛІТТЯ

В.М. Іванов[1]

[1] аспірант кафедри українознавства, культурології та історії науки, НТУ «ХПІ»; секретар Харківського міського центру захисту історико-культурної спадщини (ГО «УТОПІК») Харків, Україна brainz777@gmail.com; vasyl.ivanov@sgt.khpi.edu.ua

1729 року вдова сотника Данила Черняка пожертвувала монастирю свою ділянку, додала до неї ще кілька суміжних з монастирем ділянок. 1773 року на цьому місці було подьудовано гуртожиток та школу для дітей-сиріт. Будівля була великою кам'яною одноповерховою хатою, в якій знаходилися класні кімнати і жили учні.

На початку XIX століття при реформуванні Колегіуму у Семінарію у Харкові утворили духовне училище з двома відділеннями: парафіяльним та повітовим. Навчання у першому було нижчого, у другому – вищого розряду. Для духовного училища в 1817–1825 роках уздовж схилу (нинішній Бурсацький узвіз) збудували великий казармового вигляду корпус.

Протяжна будівля, триповерхова у центральній частині та двоповерхова на флангах, розміщена на крутому рельєфі та широко оглядається. Вона створена шляхом реконструкції та надбудови корпусу колишнього повітового училища, зведеного у 1825 році на території Колегіуму за участю архітектора О.О. Васильєва.

У 1881–1885 роках його розширили, надбудували, а також оздобили фасад за проектом архітекторів К.А. Толкунова та Б.С. Покровського на кшталт так званого російсько-візантійського стилю, що насаджувався директивно у другій половині XIX століття. Тоді комплекс будівель училища зазнав капітальної реконструкції. Над головним корпусом надбудували на зразок великого мезоніну верхній поверх і звели зі східного боку двоповерховий кам'яний флігель. Фасади будівель отримали оформлення на кшталт модного в ті роки еклектичного напряму із застосуванням архітектурних форм історичних стилів. Однозначно охарактеризувати досягнутий у цьому стилістичний результат важко, оскільки у творі автора простежуються риси бароко і слов'яно-візантійського зодчества у вільній інтерпретації.

Загалом по даному духовному училищу інформації є не так багато, як, скажімо, з семінарії. З цього можна робити висновок, що це училище було одним із багатьох в імперії та єпархії, і з цієї причини висвітлювати його повсякденне життя не вважали за необхідне за винятком нагальних питань, пов'язаних з його облаштуванням.

Харківське Духовне Училище, або ж по-народному бурса, описане в "Нарисах бурси" Миколи Помяловського. За легендою, на лавках Бурсацького узвозу написав свою поему "Ладомир" Велемір Хлєбніков.

З бурсою пов'язують також походження суто харківської лайки "ракло" (позначає неввічливу, недалеку людину, схильну до хуліганства). У ті часи, коли на Бурсацькому узвозі була бурса, на честь якої він і названий, внизу, як і сьогодні, розташовувався базар. Її учні, бурсаки, влаштовували регулярні набіги на торговок: з криком "Вперед, Геракли!" вони розганялися Бурсацьким узвозом і проносилися через ринок, хапаючи все, що погано лежить (переважно їжу). "Геракли" ж в устах неграмотних базарних торгівок трансформувалося в "ракли". Попередження "ракли біжать" означало, що треба терміново ховати товар. Форма однини "ракло" з'явилася пізніше у суворій відповідності до норм української мови.

Істотним у цьому випадку є те, що будинки вдало вписалися в забудову заповідної зони старого Харкова, зберігаючи своєрідний індивідуальний вигляд, який без помітних змін уцілів до наших днів. Сьогодні це корпуси Харківської державної академії культури.

УДК 930.24

НАСЛІДКИ НЕНОРМОВАНОГО ВИКОРИСТАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

***В.О. Козоріз*[1]*,** *А.О. Баранова*[2]
[1] *бакалавр кафедри Хімічна техніка та промислова екології, НТУ «ХПІ», Україна*
[2] *доктор філософії в галузі екології, кафедра Хімічна техніка та промислова екологія, НТУ «ХПІ», Україна*
Vladlena.Kozoriz@mit.khpi.edu.ua

Як відомо, в Україні за останні роки значно зросли обсяги виробництва сільськогосподарської продукції. Це зумовлено зростанням цін на продовольство у світі та зростаючою привабливістю аграрного сектора для інвестицій.

Виснаження ґрунту – закономірне явище при обробленні будь-яких культур. Рослини витягають з родючого шару поживні речовини. Чим врожайніший сорт, тим більше мінералів і залишків органіки знадобиться посівам. Відновлення родючості ґрунту відбувається природним чином, але його темпи досить низькі. Щоб не перетворити ґрунт в непридатний для землеробства, використовується сівозміна. Помічником фермера можуть стати добрива, що покращують якість родючого шару ґрунту, впливають на стан рослин та якість плодів: підвищується їх стійкість до хвороб, комах і шкідників, збільшуються терміни зберігання, підвищується концентрація поживних речовин (білків, жирів, вуглеводів), поліпшується товарний вигляд.

Але водночас у зв’язку з інтенсифікацією аграрного виробництва та переведенням галузі на промислову основу зростає небезпека забруднення навколишнього середовища агрохімічними засобами. Це пов’язано зі зростанням надходження в агроекосистеми пестицидів, мінеральних добрив та інших агрохімічних засобів на тлі дуже низького рівня використання органічних добрив як джерела поповнення запасів органічних речовин у ґрунтах [1].

Мінеральні добрива – це штучно синтезовані хімічні препарати, які потрібні для поповнення неорганічних сполук в ґрунті. Майже всі мінеральні добрива є солями, одержуваними з природних мінералів, а також з азоту повітря. До них відносяться такі продукти як суперфосфати, солі калію, сульфат, нітрат і фосфати амонію та ін. Також існують комплексні препарати, які містять відразу кілька основних і другорядних елементів, необхідних для посівів.

Сьогоднішній спосіб використання мінеральних добрив забезпечує засвоєння рослинами до 50% діючих речовин, а решта виноситься за межі орних земель і забруднює об'єкти довкілля, передусім поверхневі водойми. Наслідки цих процесів залежать від виду мінеральних добрив.

Існує багато причин зниження коефіцієнту використання компонентів добрив. Так, тільки нерівномірне внесення добрив знижує їх ефективність: простих – на 35 – 45 %, складних – на 28 – 35 %, фосфорних та калійних – на 15 – 20 %.

Систематичне використання кислих добрив, переважно азотних, може призводити до підвищення кислотності ґрунтів, а довготривале використання добрив одного класу може призводити до накопичення в ґрунтах аніонних залишків, зокрема сульфатів, хлоридів тощо, що є причиною засолення ґрунтів. При надмірному внесенні азоту в ґрунт відбувається затримка цвітіння та дозрівання культур. Надлишок фосфору призводить до загального пожовтіння рослин, опадання листя й появі плям. Вони швидко старіють. Накопичення азоту і фосфору в ґрунтових водах веде до забруднення водойм, через швидке старіння вони перетворюються в болота, тому що підвищений вміст добрив у воді тягне за собою швидке зростання рослинності [2].

При надмірному вмісті кальцію і магнію спостерігаються аномалії в розвитку листя – воно скручується, витягується, жилки бліднуть. Як наслідок – рослини швидко в'януть та гинуть. Потрапляння нітратів до ґрунтових вод відбувається внаслідок перевищення допустимих норм азотних добрив, у результаті чого значна кількість нітратів разом із вологою атмосферних опадів мігрує вниз за профілем, за межі кореневої системи рослин.

Якщо говорити про здоров'я людини, нітрати потрапляють в організм людини з овочами, перетворюються на нітрити, що є токсичними канцерогенами. Внаслідок цього порушується обмін речовин, страждає центральна нервова система, знижується протидія організму хворобам.

З неправильним використанням добрив пов’язано ряд екологічних проблем, таких як засолення ґрунтів, вимивання калійних та нітратних добрив у підземні водоносні горизонти, глобальним наслідком цієї проблеми є забруднення нітратами Чорного моря. В переважній більшості випадків вище перераховані наслідки виникають не від надмірної кількості добрив, а через неправильне їх використання. Внаслідок внесення високих доз мінеральних добрив в орному і підорному шарах ґрунту нагромаджується більше фосфору і калію. У випадку поверхневого внесення добрив значно збільшуються втрати поживних речовин. Вони збільшуються також у випадку дренування території і можуть досягати значних величин (особливо втрати азоту). Часто хімічні сполуки проникають глибоко в підґрунтові води.

Збільшення доз добрив призводить не лише до ще більших втрат поживних речовин, а й до зниження коефіцієнта використання добрива. Тому питання подальшого підвищення рівня хімізації слід тісно пов’язувати з вивченням поведінки добрив у ґрунті та системою ґрунт – добриво – рослина [3].

Як показують більшість досліджень, негативні наслідки використання мінеральних добрив зумовлені недотриманням науково обґрунтованих принципів їх виробництва, транспортування та використання. Розробляючи засоби ефективного використання добрив необхідно враховувати вимоги не тільки землеробства, але й охорони навколишнього середовища.

Збереження родючості ґрунтів має стати пріоритетним напрямом діяльності у кожному господарстві, яке зайняте у сфері агропромислового виробництва. Найважливішим завданням усіх, хто сьогодні працює в аграрному секторі, повинно стати усвідомлення відповідальності за екологічний стан ґрунтів. Від того, як будуть збережена і відтворена родючість ґрунту зараз залежатиме те, якою вона залишиться нащадкам, залежатиме майбутнє нашої держави, добробут і суспільний розвиток наступних поколінь українського народу.

Список літератури:

1. Технологія неорганічних речовин. Частина 3. Мінеральні добрива: навчальний посібник / *М. Д. Волошин, Я. М. Черненко, А. В. Іванченко, М. А. Олійник.* — Дніпродзержинськ :ДДТУ, 2016. — 354 с.

2. *Ліхо, О. А., О. І. Гакало.* "Особливості водозабезпечення населення Поліських районів Рівненської області." Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Сер.: Сільськогосподарські науки 1 (2015): 122-132.

3. *Кірейцева О. В.* Екологічні проблеми в сільськогосподарському виробництві. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Економіка, аграрний менеджмент, бізнес, 2016, 244: 274-282.

УДК 37.091.4

ТРУДОВЕ НАВЧАННЯ ТА ВИХОВАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ ЛЮДИНИ

***О.В. Костенко*[1]**

[1] аспірант кафедри освітології та інноваційної педагогіки, ХНПУ ім. Г.С. Сковороди, Харків, Україна
kostenko_o_v@outlook.com

Життя людини сповнене потребами, прагненнями, постійною боротьбою та рухом. Кінечність існування, прагнення кращого та відсутність абсолютної постійності роблять людей приреченими до праці впродовж усього свого життєвого циклу. Невід'ємною частиною такого дієвого існування сучасності стає постійний розвиток необхідних умінь та навичок. Однією з актуальних задач вчених-педагогів стає вивчення можливих механізмів розбудови та поглиблення навичок (само-)організації розвитку, в першу чергу, дитини, підлітка та молодих дорослих.

Метою даної роботи є аналіз історичного прикладу використання методу трудового навчання та виховання та висвітлення основних граней його потенціалу в якості інноваційного інструменту навчання та виховання.

Оскільки праця іманентно присутня у людському житті, не викликає здивування, що ідея трудового навчання та виховання має глибокі корені. У різних формах вона була і залишається присутньою у педагогічному процесі. Проте, в залежності від політичних, економічних, культурних перетворень, у деякі історичні проміжки ця ідея набувала порівняно більшої акцентуації, переміщуючись у корінь наукової рефлексії та провідної педагогічної моделі.

Таким історичним періодом стали зокрема 20-30 роки XX століття, коли ідея трудової школи [3] отримала визнання та популярність серед педагогів-мислителів Східної Європи. Виходячи з питання відродження та розвитку ідеї трудового виховання, цей буремний час можна умовно поділити на декілька проміжків: період творення української державності, прихід радянської влади та початок побудови тоталітарного суспільства.

Тридцяті роки, позначені укоріненням радянської влади, відзначалися жорсткою політизацією трудового навчання та виховання. Проте десятиліттям раніше цей педагогічний концепт ще розглядався через призму ідей гуманізму та, відповідно, педоцентризму, відроджених з ідей європейських гуманістів та просвітителів у контексті побудови національної школи такими видатними педагогами як С. Русова [1, 2, 3] та Я. Чепіга [4].

Ідеї гуманістичного трудового навчання та виховання, спрямованого на прищеплення особливого вміння усвідомленої трудової діяльності, починаючи з самого раннього віку, були направленні на виховання суспільно корисної, активної особистості, здатної самостійно, ефективно та з задоволенням формувати та виконувати трудові завдання [3, 4].

Зі зміною суспільно-політичних реалій трудове навчання та виховання знову зійшли з лідируючих педагогічних позицій, проте не припинили повністю своє існування. Оскільки суспільство завжди потребувало активних людей, здатних примножувати культурний та економічний потенціал країни, національним моделям навчання та виховання залишалися притаманними деякі елементи навчання трудової активності.

На сучасному етапі, враховуючи технологічні, економічні та культурні перетворення, екологічні виклики та потреби у нових здоров'язберігаючих механізмах, необхідність у правильному формулюванні та сумлінному виконанні трудових задач не зменшилась. Тим більш актуальним стає педагогічний досвід початку XX століття.

Переосмислюючи ідеї гуманістичної та педоцентричної моделі трудового навчання та виховання початку XX століття [3, 4] у сучасному контексті, можна виділити наступні елементи, що можуть сприяти кращому розвитку особистості. Перш за все, мова йде про прищеплення готовності до праці як невід'ємної частини людського існування, яка має розвитися до рівня усвідомленої потреби. Шляхом колективного та індивідуального виховання, людина має культивувати у собі повагу і прагнення до осмисленої трудової діяльності, навчитися отримувати задоволення від процесу праці, відчути та привчитися до щоденних трудових завдань.

Розширене розуміння праці як життєвої самоцілі та способу виховання має охопити всі сфери життя людини, щоб фізична та розумова, духовна праця, гармонійно поєднуючись, пронизували усе людське існування. На місце зовнішнього примусу має заступити звичка працювати, розвинена до внутрішньої необхідності. Супроводжувати цю світоглядну позицію мають конкретні навички та звички, набуті у процесі навчання та виховання.

В першу чергу це стосується розуміння та вміння виділити, розподілити, провести та завершити трудові завдання. Для цього необхідно оволодіти мистецтвом підбору відповідних матеріальних ресурсів, включаючи правильну оцінку власних можливостей, часових затрат та зовнішніх факторів впливу. Дитина, підліток та дорослі люди мають вміти через працю розвивати активну життєву позицію, формувати коротко- середньо- та довгострокові цілі, гармонійно розвиватися як самостійно, так і у колективі. При цьому, активна фізична і творча праця має стати першочерговою метою життєвої діяльності, приносити моральне задоволення.

Таким чином, ідеї гуманістичного трудового навчання та виховання початку XX століття мають високий педагогічний потенціал для розвитку сучасної особистості. Праця як осмислена продуктивна діяльність має перейти на рівень сформованої потреби. Окрім цього, результатом освітнього процесу має стати вироблення навичок самостійного виділення, розподілу, керування трудовими процесами як на рівні окремої особистості, так і на рівні колективу.

Список літератури:

1. *Русова С. Ф.* Нова школа соціального виховання/ С. Ф. Русова // Укр. вид-во в Катеринославі. – 1924. – 136 с.

2. *Русова С. Ф.* Теорія і практика дошкільного виховання/ С. Ф. Русова // Укр. громад. вид. фонд. – 1924. – 106 с.

3. *Русова С. Ф.* Єдина діяльна (трудова) школа/ С. Ф. Русова // Укр. вид-во в Катеринославі. – 1923.

4. *Чепіга Я. Ф.* Азбука трудового виховання й освіти: основи організації трудової школи з методологією початкового навчання/ Я. Ф. Чепіга // Держвидав. – 1922. – 147 с.

УДК 378.147.88

ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ В УМОВАХ ДУАЛЬНОГО НАВЧАННЯ НА ПРИКЛАДІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 122 «КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ» НТУ «ХПІ»

О.В. Костенко[1]

[1] викладач кафедри іноземних мов НТУ «ХПІ», аспірант кафедри освітології та інноваційної педагогіки ХНПУ ім. Г.С. Сковороди, Харків, Україна
kostenko_o_v@outlook.com

На європейському просторі, а також у Канаді, Китаї та Південній Кореї дуальна освіта вже давно зарекомендувала себе як ефективний інструмент отримання студентами як ґрунтовної теоретичної підготовки, так і практичних навичок та вмінь безпосередньо на підприємстві [1, 3].

В умовах високої потреби України у практично підготовлених молодих кадрах актуальність усебічного вивчення дуальної освіти не викликає сумнівів. В нашій державі пілотні проєкти почали впроваджуватися з 2015 по 2017 роки [4]. Планувалося, що до 2023 року у 44 українських закладах вищої та професійної середньої освіти буде запроваджена ця освітня форма. НТУ «ХПІ» один з українських вишів, що займають лідируючі позиції у цьому напрямку [2].

Для педагогічної методики, теорії та практики це означає певний виклик, виражений у потребі аналізу особливостей вивчення іноземних мов у новій навчальній дійсності, а також у відповідній адаптації та раціоналізації навчально-методичних програм та методів викладання.

Метою даної статті є представлення результатів аналізу досвіду кафедри іноземних мов НТУ «ХПІ» щодо вивчення особливостей та відповідного удосконалення навчального процесу в умовах дуального навчання на прикладі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» НТУ «ХПІ».

Перерозподіл співвідношення практичних та теоретичних занять позитивно вплинув на розуміння студентами необхідності оволодіння ґрунтовними знаннями з іноземної мови. Разом з практичним досвідом прийшло усвідомлення ролі мовних навичок для успішної кар'єрної самореалізації у майбутньому. Спостерігається орієнтація на професійну спрямованість у вивченні іноземної мови у студентів.

Оцінивши освітні виклики сучасності, співробітники кафедри іноземних мов НТУ «ХПІ» спеціально розробили методичні матеріали для задоволення нових потреб. Активно застосовуються нові освітні технології викладання та перевірки знань студентів, як-от комп'ютерні тестування, проєктне навчання, метод рольових ігор та симуляції. Має місце орієнтація на застосування інформаційних та телекомунікаційних технологій.

У контексті дуального навчання особливо позитивно зарекомендував себе метод симуляції. Відбувається імітація реальних (проблемних) комунікативних ситуацій, з якими вже зіткнулися студенти під час навчання на підприємстві, або ж ситуації, запропоновані викладачем на основі аналізу можливих лінгвістичних труднощів студентів кожної окремої групи. Відбувається відтворення ситуації, якомога схожої на реальну. Для цього під час заняття активно застосовуються доступні технічні пристрої.

Досягається ситуація позитивного стресу, під час якої студенти активізують свої когнітивні здібності та краще засвоюють навчальний матеріал.

Метод рольової гри пов'язаний з методом симуляції та направлений на удосконалення навичок професійного спілкування іноземною мовою. Паралельно через додавання елементів знань з міжкультурної комунікації відбувається оволодіння мистецтвом взаємодії у багатонаціональному колективі, що є вкрай важливим в сучасних умовах глобалізації комп'ютерних спеціальностей. Розвиваються комунікативні навички студентів, руйнуються психологічні бар'єри, вибудовуються успішні лінгво-поведінкові стратегії.

Проєктне навчання важливе у контексті тенденції проєктизації в усіх сферах суспільства. Студенти під керівництвом викладачів навчаються самостійно діагностувати власні проблеми у вивченні іноземної мови, або у вирішенні певного професійного завдання, що вимагає відповідної мовної компетентності. Окрім того, відбувається усвідомлення часових рамок, правильного використання наявних ресурсів, а також розподіл завдань у команді.

Варто зазначити, що задля якнайкращого опанування іноземною мовою постійно відбувається комбінація різних методів і підходів. Водночас орієнтація на практичну сторону не означає нівелювання теоретичної сторони мовної підготовки майбутніх комп'ютерних спеціалістів. Теоретичне осмислення мовних проблем залишається важливою складовою навчального процесу. Однак, відбувається переорієнтація та переосмислення мовної теоретичної підготовки. Теоретичні знання набуваються у процесі вирішення практичних проблем з навчання на підприємстві, коли мовні компетентності комбінуються з соціальними.

Переваги застосування нових методів навчання, пов'язані з дуальною системою освіти, пояснюються практичною орієнтацією та студентоцентричним підходом. Останнє означає першочерговість навчально-психологічних потреб студента при вивченні іноземної мови професійного спрямування.

Отже, дуальне навчання позитивно вплинуло на процес вивчення іноземних мов. Підвищилась навчальна мотивація студентів. Відбулась адаптація навчальних програм та методик викладання з орієнтацією на потреби кожного окремого студента.

Список літератури:

1. *Pogatsnik, M.* Dual education: The win–win model of collaboration between universities and industry / M. Pogatsnik // International Association of Online Engineering. – 2018. – V8, №3 – P. 145 – 152.

2. Дуальна форма здобуття освіти [Електрон. Ресурс.] – Режим доступу: https://www.kpi.kharkov.ua/ukr/2019/11/11/hpi-mon-dual-obrazovaniyu – ХПІ – учасник пілотного проекту МОН із дуальної освіти.

3. *Мілл, У.* Дуальне навчання: досвід Німеччини. / У. Мілл // Економіка знань. Маркетинг в Україні. – 2016. – №6 – С. 53 – 62.

4. Міністерство освіти і науки України [Електрон. Ресурс.] – Режим доступу: https://mon.gov.ua/ua/osvita/profesijno-tehnichna-osvita/reforma-profesijnoyi-osviti/derzhavno-privatne-partnerstvo-ta-dualna-osvita/dualna-osvita – Дуальна освіта.

УДК 658

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННІ ВІДХОДІВ СПОЖИВАННЯ КАВИ В ЯКОСТІ АНТИСЛИЗЬКОГО АГЕНТУ

***М.С. Кочетов[1*]**, Т.С. Тихомирова[2]*

[1] аспірант кафедри хімічної техніки та промислової екології, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

[2] кандидат технічних наук, доцент кафедри хімічної техніки та промислової екології, доктор філософії, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

** пошта: mykyta.kochetov@mit.khpi.edu.ua*

Метою дослідження є виявлення пріоритетних напрямків використання залишків виробництва та споживання кави для подальшої розробки і впровадження екологічно безпечної утилізації відходів виробництва та споживання кави.

Культура споживання кави в Україні не зменшує свої оберти навіть не дивлячись на повномасштабне вторгнення рф на територію України. Наразі можна відслідкувати збільшення вживання кави у західних та центральних областях нашої країни, які і до 24.02.22 р. були лідерами у виробництві, а особливо у споживанні кави, у зв’язку з внутрішньою міграцією громадян.

Відповідно до сьогоднішнього законодавства України залишки виробництва та споживання кави класифікуються як безпечні і не дивлячись на існуючий закон про обов'язковий роздільний збір, потрапляють до несортованого сміття, а згодом і на полігон. Відповідно до цього, збільшується додаткове навантаження на полігони, коли цього можна уникнути.

Проаналізувавши хімічний склад та фізичні властивості залишків кави можна розглянути декілька напрямків їх вторинного використання, а саме: використання залишків у сільському господарстві, додавання до складу полімерних композиційних матеріалів, а також у якості посипки доріжок у зимовий період.

Дійсно, кавова гуща є непоганим абразивним матеріалом, тож її можна використовувати замість піску. Останній приведений метод можна вважати достатньо ефективним, деякі міста України не перший рік практикують такий тип використання залишків виробництва та споживання кави, але окрім помітних переваг в цього методу є і недоліки.

Основним недоліком використання кавової гущі в якості анті слизького агента є скарги людей, одяг яких зазнає плям від суміші з кавою під ногами. Такі плями можуть з’явитися як внаслідок падіння, так й необережного руху у швидкому темпі на нижньому краю одягу (так звані плями під час ходження).

Плями від кавової гущі у більшості випадків видалити з одягу не можливо, особливо зі світлого. Прання це витрати води, пральних засобів та електроенергії, у разі неможливості видалення плям речі йдуть на смітник, що також є додатковим навантаженням на полігон та не відповідає цілям сталого розвитку.

Так само забруднення зазнає й взуття, особливо його світла підошва. Тож часто можна почути скарги в соціальних мережах на конкретну кав’ярню, яка отримує негативні відгуки не через несмачну продукцію, а за намагання використати кавову гущу в якості анті слизького агенту та подбати про навколишнє середовище. Це призводить до масової відмови повторювати експеримент у наступні періоди, що у підсумку майже унеможливлює використання кавової гущі в якості антіслизького агента.

УДК 378.14

ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ СКЛАДОВИХ САМООСВІТНЬОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ-МАШИНОБУДІВНИКІВ

***Н.В. Кравцова*[1]*, Т.В. Гура*[2]**

[1] *аспірантка кафедри педагогіки та психології управління соціальними системами ім. акад. І. А. Зязюна, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *професорка кафедри педагогіки та психології управління соціальними системами ім. акад. І. А. Зязюна, канд. пед. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

kravtnat@gmail.com

За сучасних екстраординарних освітніх умов воєнного стану по всій території України проблема якості підготовки майбутніх бакалаврів машинобудівних спеціальностей у закладах вищої технічної освіти (ЗВТО) є вкрай актуальним та нагальним питанням. Стовідсотковий онлайн-режим навчання студентів-машинобудівників суттєво збільшив навантаження на їх самоосвітню діяльність. Відповідно до цього, виникла істотна необхідність належної сформованості їхньої самоосвіти, що й зумовило мету нашого дослідження. Для реалізації поставленої мети нами було проведено експериментальне дослідження з визначення низки основних складових самоосвітньої компетентності майбутніх бакалаврів-машинобудівників.

На початковому етапі дослідження, який було організовано впродовж 2021/2022 н. р. зі студентами машинобудівних спеціальностей Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (НТУ «ХПІ») та Кременчуцького національного університету ім. М. Остроградського (КрНУ), нами було визначено ступінь потреби до самоосвітньої діяльності здобувачів освіти. Результат діагностики засвідчив незадовільний показник рівня потреби студентів до самоосвітньої діяльності, що за сучасних надзвичайних умов навчання унеможливлює реалізацію успішного освітнього процесу [1].

Наступним завданням нашого експерименту було визначення низки необхідних складових самоосвітньої компетентності. Зі здобувачами вищої технічної освіти НТУ «ХПІ» та КрНУ в осінньому семестрі 2022/2023 н. р. було організовано та проведено опитування за методиками Б. Федоришина («Оцінка комунікативних і організаторських здібностей особистості» (КОС-2)) та Г. Девіса (у редакції Б. Пашнєва) – «Опитувальник особистісної схильності до творчості». Фактичний матеріал дозволив проілюструвати певні висновки щодо готовності студентів організовувати власне освітнє середовище, ефективно комунікувати з викладачами/сокурсниками під час навчання, творчо/конструктивно мислити та вирішувати проблемні ситуації: 1) комунікативні та організаторські здібності у студентів виявилися на недостатньому рівні; 2) наявність креативного (творчого) потенціалу було визначено обов'язковою складовою їх самоосвітньої діяльності в сучасних кризових освітніх умовах, коли необхідне прийняття нестандартних дієвих рішень.

Перспективи подальших розвідок вбачаємо у визначенні інших актуальних складових самоосвітньої компетентності студентів-машинобудівників для формування дефініції «самоосвітня компетентність майбутніх бакалаврів машинобудівних спеціальностей».

Список літератури:

1. *Кравцова Н. В.* Особливості потреби до самоосвітньої діяльності майбутніх бакалаврів машинобудівних спеціальностей в екстраординарних освітніх умовах. *Імідж сучасного педагога.* 2022. №4 (205). С. 43 – 47

УДК 621.3 (09)+621.3 (477)

ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ АВТОМАТИКИ УПРАВЛІННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИМИ СИСТЕМАМИ (1920–1950-ті рр.)

Д.Д. Кравченко[1]

[1] аспірант кафедри українознавства, культурології та історії науки, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
daria.kravchenko@sgt.khpi.edu.ua

Розвиток потужних енергосистем у 40-ві рр. XX ст. стимулював створення технічних засобів автоматичного управління, що забезпечували нормальні режими роботи. Це безперервно діючі автоматичні регулятори напруги та реактивної потужності, частоти обертання та активної потужності синхронних генераторів тощо. Становлення наукових досліджень з теоретичних і практичних питань енергосистем відбувалося у цей час на базі академічних та навчальних закладах України. Поступово на зміну електромеханічних автоматичних закордонних аналогів, які мали низку недоліків, прийшли розробки вітчизняних науковців. Мета – окреслити внесок учених України у розвиток наукових досліджень нормальних та аварійних режимів роботи енергосистем у 1920-ті–1940-ві рр.

В Україні наукові дослідження нормальних та аварійних режимів роботи енергосистем були розпочаті це у 1920-ті рр. академіком В.М. Хрущовим. Ним досліджувалися проблеми автоматичного регулювання напруги електростанцій, техніко-економічні завдання з розподілу та передавання електроенергії. Вагомість досліджень В.М. Хрущова була підтверджена створенням у 1929 р. Українського інституту промислової енергетики. Теоретичні дослідження з проблем стійкості енергосистем, зокрема аналізу стійкості генераторів були виконані у 1932 р. академіком М.М. Боголюбовим спільно з академіком Н.М. Криловим. Питання стійкості паралельної роботи електросистем розроблялися академіком С.О. Лебедєвим. Наступним етапом у розвитку технічних засобів автоматичного управління було створення електронно-іонних автоматичних регуляторів збудження. Між тим, низька надійність електронних ламп стимулювала подальші дослідження. Науковцями Інституту електротехніки Академії наук УРСР В.Л. Іносовим та Л.В. Цукерником були запропоновані комбіновані автоматичні пристрої. Це біли досить ефективні та надійні пристрої для збудження і компаундування синхронних генераторів, які були впроваджені на багатьох електростанціях. Ці практичні розробки були продовженням теоретичних досліджень С.О. Лебедєва. У 1950 р. С.О. Лебедєва та Л.В. Цукерник за створення новітніх пристроїв отримали Державну премію.

Отже, наукові дослідження у галузі теорії і практики автоматичного регулювання електроенергетичними системами розпочалися в Україні у 1920-ті рр. за ініціативи академіка В.М. Хрущова. Однак системності дослідження набули зі створенням у 1939 р. Інституту енергетики Академії наук та спеціальної лабораторії. Власне там були створені універсальні, надійні. Високоефективні автоматичні регулятори збудження були впроваджені у серійне виробництво.

Список літератури:

1. *Tverytnykova, E. E.* Ukrainian research scientists the analysis, optimization and automation mode power systems second half of the twentieth century / *E. E. Tverytnykova* // Acta Baltica historiae et philosophiae scientiarum. Estonian Association for the History and Philosophy of Science. Tallinn University of Technology, Department of Law. Tallinn. Estonia. – 2017. – Vol. 5 (No. 2). – P. 100–107.

2. Історія Інституту електродинаміки НАН України Інститут електродинаміки НАН України. Історія. Електрон. ресурс]. – Режим доступу: URL: http://ied.org.ua/files/history-ied.pdf – Назва з титул. екрану.

УДК 504.064.4 : 621.431 : 389.14 : 528.088

НЕОБХІДНІСТЬ РОЗРОБКИ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВІД ВПЛИВУ ЕНЕРГОУСТАНОВОК З ПОРШНЕВИМ ДВЗ У РІЗНОМУ ТЕХНІЧНОМУ СТАНІ

В.А. Краснов[1], О.М. Кондратенко[2]

[1] ад'юнкт кафедри прикладної механіки та технологій захисту навколишнього середовища, магістр, ст. л-т сл. ЦЗ, Національний університет цивільного захисту України ДСНС України, Харків, Україна
kraslav@icloud.com
[2] доцент кафедри прикладної механіки та технологій захисту навколишнього середовища, д.т.н., доцент, Національний університет цивільного захисту України ДСНС України, Харків, Україна
kondratenkoom2016@gmail.com

Актуальність досліджень щодо розробки технології захисту навколишнього середовища (ТЗНС) від негативного техногенного впливу поршневих двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ) у складі енергоустановок (ЕУ) – як нових, так і таких, які перебувають у експлуатації та характеризуються у зв'язку з цим різним ступенем фізичного і морального зносу, у першу чергу зумовлюється тим фактом, що одним з найбільш багаточисельних, мобільних, потужних видів джерел чинників екологічної небезпеки (ЕНБ) техногенного характеру, різноманітних за номенклатурою, складом і фізичною природою, є такий складний та наукомісткий технічний об'єкт, як поршневий ДВЗ у складі ЕУ. Саме тому розробка технології захисту навколишнього середовища (ТЗНС) та її виконавчих пристроїв для комплексного вирішення проблеми підвищення рівня захисту компонентів довкілля від хімічних та фізичних чинників ЕНБ, джерелом яких є вказаний технічний об'єкт, та подальше комплексне критеріальне оцінювання отриманого ефекту, є найбільш перспективним шляхом забезпечення нормативно встановленого рівня екологічної безпеки (ЕБ) атмосферного повітря (АП) у місцях експлуатації означених ЕУ.

Актуальність досліджень щодо підвищення рівня ЕБ експлуатації одиниць парку автотранспортних засобів (АТЗ), пожежної та аварійно-рятувальної техніки (ПАРТ), що перебуває на оперативному чергуванні органів і підрозділів Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС України) підтверджується у першу чергу вмістом «Положення про організацію екологічного забезпечення ДСНС України», затвердженого наказом № 618 (з основної діяльності) від 20.09.2013 р., особливо зважаючи на перспективи введення у дію законодавчо встановлених вимог Правил ЄЕК ООН R-49 рівня EURO V і для одиниць вживаної техніки, у тому числі й АТЗ і ПАРТ.

Зокрема, екологічне забезпечення ДСНС України визначається як комплекс організаційно-технічних заходів, що здійснюються у ДСНС України і спрямовані на охорону та відновлення навколишнього природного середовища (НПС) в процесі своєї діяльності. Метою такого забезпечення є досягнення екологічної безпеки усіх видів діяльності органів та підрозділів ДСНС України, а також охорона навколишнього природного середовища у місцях їх дислокації та розташування. З числа завдань такої діяльності особливо слід відмітити наукове забезпечення основних завдань екологічного забезпечення ДСНС України, у тому числі й у повсякденної діяльності органів та підрозділів. Це має виконуватись завдяки додержанню гранично допустимих норм викиду в АП шкідливих речовин, виконання заходів щодо їх скорочення, зниження токсичності відпрацьованих газів (ВГ) техніки, а також контроль за обладнанням складів пально-мастильних матеріалів, автопарків, пунктів

технічного обслуговування та ремонту техніки.

Як результат аналізу літературних джерел та доробку провідних вчених у галузі техногенно-екологічної безпеки, виконаному авторами у роботі [1] у продовження і розвиток такого аналізу з монографії [2], розроблено наступний план дослідження щодо розробки фільтра ВГ комплексної дії з рідинним робочим тілом як матеріальної основи для побудованої ТЗНС для оснащення одиниць парку АТЗ і ПАРТ, що буде застосовуватись у період повоєнної відбудови об'єктів критичної інфраструктури, виробничого і агропромислового комплексу, житлового фонду країни. Крок 1. Аналіз впливу ЕУ з поршневими ДВЗ на компоненти НПС. Крок 2. Розробка технології захисту АП від впливу хімічних і фізичних чинників при експлуатації ЕУ з поршневим ДВЗ з урахуванням ступеня його фізичного і морального зносу. Крок 3. Розробка раціональної конструкції фільтра ВГ з рідинним робочим тілом та комплексною дією для фізично і морального зношеного поршневого ДВЗ. Крок 4. Дослідження робочих процесів та показників роботи розробленого виконавчого органу технології захисту АП. Крок 5. Критеріальне оцінювання ефективності розробленої технології захисту АП та її виконавчого пристрою.

Виконавчим пристроєм у такій ТЗНС буде виступати вдосконалений за конструкцією, принципом роботи та кількісними і якісними показниками ефективності роботи двоступінчастий дизельний рідинний нейтралізатора ВГ, описаний у [2–5].

Висновки. Таким чином, актуальність дослідження за обраною темою зумовлюється нагальною практичною проблемою захисту АП як компонента НПС від фізичних і хімічних чинників ЕНБ, які продукують при своїй нормальній роботі ЕУ, оснащені поршневими ДВЗ, у тому числі й одиниці АТЗ і ПАРТ, яка перебуває на оперативному чергуванні підрозділів ДСНС України. Такий напрям досліджень обрано з урахуванням даних щодо кількісного та якісного складу парку таких ЕУ у нашій країні, їх технічного стану, що визначається ступенем їх морального і фізичного зносу, типу та якості споживаного палива, особливостей моделей експлуатації, рівня законодавчо встановлених нормативів ЕБ і перспектив його зростання та інших впливаючих факторів. Також враховано коло задач, які постають перед підрозділами ДСНС України як у повсякденній діяльності, так у перспективі залучення до повоєнної відбудови об'єктів критичної, транспортної та соціальної інфраструктури, промислових, сільськогосподарських і торгівельних підприємств, закладів вищої освіти, наукових установ й об'єктів житлового фонду країни.

Список літератури:

1. Передумови побудови комплексної технології захисту атмосферного повітря при роботі поршневих двигунів внутрішнього згоряння / О.*М. Кондратенко, В.М. Бабакін, В. А. Краснов, В.М. Семикін* // Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення: зб. наук. статей XVIII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Харків, 15–16 вересня 2022 р.). – Х.: УКРНДІЕП, 2022. – С. 191–198.

2. Сучасні способи підвищення екологічної безпеки експлуатації енергетичних установок: монографія / *С.О. Вамболь, О.П. Строков, В.В. Вамболь, О.М. Кондратенко.* – Х.: Стиль-Издат (ФОП Бровін О.В.), 2015. – 212 с.

3. *Семикін В.М.* Дизельний рідинний нейтралізатор відпрацьованих газів / *В. М. Семикін* // Авіаційно-космічна техніка і технологія. – Х.: Держ. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т», 2001. – Вип. 23. – С. 83–86.

4. *Семикін В. М.* Система рідинної нейтралізації відпрацьованих газів дизелів / *В. М. Семикин, Н. П. Васильченко* // Авіаційно-космічна техніка і технологія. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т», 2002. – Вип. 31. – С. 56 – 58.

5. *Семикин В. М.* Анализ области применения жидкостной нейтрализации отработавших газов дизелей / *В. М. Семикин* // Автомобильный транспорт: сб. науч. тр. – Х.: ХНАДУ, 2008. – Вып. 22. – С. 128 – 130.

УДК 159.98

ВПЛИВ МУЗИКИ НА САМОСВІДОМІСТЬ ЛЮДИНИ

Р.М. Леонов[1]

[1] аспірант кафедри педагогіки і психології управління соціальними системами, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
harakternikroman@gmail.com

Музика має потужний вплив на стан людини. Прослуховування мелодії або тексту може змусити людину плакати, посміхатися чи злитися. Це може бути пісня, яка нам близька, або лірика, яка допомагає краще зрозуміти себе. Цей момент називається самоусвідомленням. Музика визначається як мистецтво звуку в часі, яке виражає ідеї та емоції у значних формах за допомогою елементів ритму, мелодії, гармонії та кольору і може виявлятися у багатьох формах, таких як вокальні, інструментальні, тілесні, шуми та рухи [1].

В контексті нашого дослідження особливий інтерес представляє зв'язки самосвідомості з музикою. Багато аспектів самосвідомості (самосприйняття, саморегуляція, самоконтроль, самооцінка) досліджуються, щоб визначити, чи впливають музичні переживання на ці процеси [1, 2]. А також, чи вливає музика на розвиток особистості і те, як потім це формує її сприйняття світу та самої себе. Як пояснює Боксіл, "конкретний музичний досвід та вираз за допомогою співу, ігри на інструментах та музичних рухів сприяють функціонуванню та навчанню на багатьох рівнях усвідомлення розуму та тіла" [3].

Усвідомлення розуму і тіла може змінити особистість та її дії. Дослідники припускають, що музична презентація може використовуватися як терапевтичний інструмент, щоб надихнути пацієнтів на пошук несвідомих областей їхньої особистості, допомагаючи людям відчути контроль над своїми думками і поведінкою та підвищити самосвідомість. Боксіл пояснює свою теорію використання музики як інструменту терапії, яку вона назвала «циклом усвідомлення-збудження-контакту». Щоб використовувати цей метод терапії, необхідно підключитися до музики під час її прослуховування.

Дослідники вважають, що музика впливає на тіло і розум ще до того, як людина може усвідомити її. Музика, яку людина слухає, вже активно стимулює вироблення імпульсів та нейротрансмітерів у багатьох системах мозку ще до того, як людина повністю усвідомлює музику. Мозок та інші частини тіла взаємодіють одне з одним під час прослуховування музики та сприяють загальному ефекту. Боксіл писав, що терапевтичні інструменти, що використовуються в музичній терапії, дозволяють визначити, хто такий клієнт, хто ми такі і що ми разом робимо в музичний момент, і все це призначене для підвищення самосвідомості [3]. Музика сприяє збільшенню самосвідомості, що може бути терапевтичним для груп, суспільства в цілому і для людей, які страждають на тривогу, біль або брак уваги до себе.

Список літератури:

1. *Adler, R. F.* My self… through music, movement and art / *R.F .Adler, P. Fisher* // The Arts in Psychotherapy. – 1984. – №11(3) – С. 203-208.

2. *Bensimon, M.* The music of my life: The impact of the musical presentation on the sense of purpose in life and on self-consciousness / *M. Bensimon, A. Gilboa* // The Arts in Psychotherapy. – 2010. – №37(3) – С. 172 – 178.

2. *Saarikallio, S.* Music as emotional self-regulation throughout adulthood / *S. Saarikallio* // Psychology of Music. – 2011. – №39(3) – С. 307 – 327.

УДК 597.6

РОЛЬ ЛІСОЗАХИСНИХ НАСАДЖЕНЬ У ПІДТРИМАННІ БІОРІЗНОМАНІТТЯ

П.С. Лізантан[1]
бакалавр кафедри Хімічна техніка та промислова екології, НТУ «ХПІ», Україна
Polina.Lizantan@mit.khpi.edu.ua

Роль лісозахисних насаджень в умовах зростаючого антропогенного впливу на лісомеліоративні насадження має не лише теоретичне, а й практичне значення, тому що від стану лісозахисних насаджень залежить підтримка біорізноманіття, стійкість ландшафтів, особливо степових, характер та інтенсивність процесів, які в них протікають.

У минулому були розпочаті спроби покращення мікроклімату та урізноманітнення ландшафту шляхом створення невеликих ділянок лісових насаджень, пізніше – лісозахисних та полезахисних смуг на сільськогосподарських землях. До деякого часу у створенні лісозахисних смуг зацікавленості і єдиної системи не було, оскільки в них не бачили необхідності. Були поодинокі спроби захистити власні землі від шкідливого впливу вітру шляхом обсаджування їх лісосмугами.

Пізніше набули розмаху лісовпорядні та лісокультурні роботи, пов’язані в першу чергу зі створенням полезахисних лісосмуг. Широке впровадження механізації сільського господарства, сучасної техніки, сприяло розширенню посівних площ, більш інтенсивному прояву ерозійних процесів, які почали проявлятися на поверхні ґрунту внаслідок його обробітку, а також погіршення довкілля для різновидів рослин і тварин. Вивчення лісозахисних насаджень здійснювалося з метою встановлення їх позитивної ролі не тільки для сільського господарства, а й для підтримки довкілля та біорізноманіття.

Лісозахисні насадження створюються вздовж доріг і водойм, на схилах сільськогосподарських земель, на рівнинах і полях, на межах полів, довкола будинків, балок, ярів, пасовищ, фруктових садів тощо. Найбільш поширеними та ефективними є полезахисні лісосмуги, адже вони допомагають пов’язати в одну систему придорожні, протиерозійні та водозахисні насадження [1].

Лісозахисні смуги виконують вітрозахисну, водорегулюючу, ґрунтозахисну, рекультиваційну та естетичну функцію.

Вітрозахисна функція полягає у пом’якшенні негативного впливу вітрів суховіїв і пилових бур, зменшуючи цим контрастність температурних показників і покращуючи мікроклімат території, а також запобігаючи видуванню родючого шару ґрунту.

Водорегулююча функція сприяє нормалізації поверхневого стоку, зниженню ерозії ґрунтів, захисту сільськогосподарських культур від несприятливих природних явищ. Лісозахисні смуги відіграють значну роль у водному балансі степів, сприяючи посиленню колообігу вологи, перетворенню поверхневого стоку в підземний, забезпечуючи рівномірне снігонакопичення.

Лісозахисні смуги є невід’ємною частиною контурно-меліоративної організації території в умовах складного рельєфу, виконуючи ґрунтозахисну (протиерозійну) функцію. Їх створення пов’язано з необхідністю, у комплексі з іншими протиерозійними заходами, запобігання змиву й розмиву ґрунту, зарегулювання та безпечного скидання надлишку талих і дощових вод, а також із потребою фіксації на місцевості контурних меж сівозмінних масивів, меж полів та робочих ділянок.

Рекультиваційне значення направлене на закріплення ґрунтів в місцях кар'єрів, сміттєзвалищ, деградованих та забруднених земель з метою запобігання ерозійних процесів.

Лісозахисні смуги наділені естетичною функцією, так як вони прикрашають безлісі простори, урізноманітнюючи степовий ландшафт та даючи притулок представникам мисливської фауни [2].

Вони грають суттєву стабілізувальну роль для екосистем, які вони захищають. Це місце для розвитку й мешкання корисної флори й фауни, зокрема мисливських видів тварин, лікарських та медоносних рослин. Лісозахисні смуги також слугують екологічними коридорами, місцями захисту та джерелом їжі для різноманітних видів тварин. Лісозахисні смуги дають змогу збільшити площу лісових насаджень, і завдяки цьому збільшити можливість очищення повітря від шкідливих речовин та вуглекислого газу у повітрі.

Лісозахисні насадження та трав'яниста рослинність створюють сприятливі ґрунтово-кліматичні умови для збільшення чисельності тварин, що беруть участь у кругообігу поживних речовин. Додатково йде формування стійких взаємин між комахами й рослинами, у яких комахи відіграють роль запилювачів, а також створення місць існування для комах. Лісозахисні насадження покращують умови існування та життєдіяльності для комах-запилювачів за рахунок зниження вітру та підвищення вологості повітря. У насадженнях з часом відбуваються процеси натуралізації, тобто синантропні види рослин замінюються на природні, а з ними у екосистему приходять й природні представники фауни.

Лісозахисні насадження виступають як кормові угіддя, життєвий простір та місця переховування для різних видів фауни, а також виступають у ролі місць розмноження та відгодовування малят для диких тварин і створення умов для розмноження багатьох видів дикоростучих рослин.

Важливо враховувати, що за умови правильного проєктування місця розташування та доречного догляду, лісозахисні смуги – це довгострокова інвестиція, що покращить врожайність завдяки своїм захисним властивостям та збереженню місць існування комах-запилювачів.

Отже, зважаючи на все, неможливо не помітити великої позитивної дії, що впливає не тільки на посівні площі, але і на представників флори і фауни. В наш час, час широкої автоматизації та механізації обробки ґрунту важливо думати про забезпечення плідних територій лісозахисними смугами, адже вони є не лише захистом посівних площ від шкідливого впливу вітрів, бур, ерозії ґрунту, а й забезпечують очищення повітря від шкідливих речовин та служать життєвим простором для багатьох видів тварин, комах та рослин.

Список літератури:

1. *Ситник О.С.* Лісівничі особливості та полезахисна роль лісових смуг різних конструкцій в умовах Правобережного Лісостепу; автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.03.01 / *О.С. Ситник*; Нац. аграр. ун-т. – К., 2015.

2. *Петрович О.З.* Полезахисні лісосмуги в контексті впровадження концепції екосистемних послуг / О.З. *Петрович* // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2018. – Вып. 11.

3. *Булахов В.Л., Гассо В.Я., Пахомов О.Є.* / Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Земноводні та плазуни (Amphibia et Reptilia). В.Л. *Булахов,В.Я. Гассо , О.Є. Пахомов.* – Дніпропетровськ: Видавництво ДНУ, 2017.

УДК 159.98

ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ WEB-РОЗРОБНИКІВ

О.В. Лобачов[1]

[1] аспірант кафедри педагогічки і психології управління соціальними системами, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
lobachevalex91@gmail.com

Люди відіграють ключову роль у процесах розробки програмного забезпечення , а кадрові фактори є одним із елементів, який може вплинути на ефективність та продуктивність груп розробників програмного забезпечення. Ці команди покладаються на комунікативні навички та можливості команди розробників програмного забезпечення, і тому продуктивність організації, що займається розробкою програмного забезпечення, залежить від рівня соціальної згуртованості її членів. Незважаючи на його важливість, більшість досліджень і практики зосереджена в основному на технологічних чи пов'язаних з процесами факторах, а не на організаційних, соціальних чи психологічних факторах.

Традиційний профіль web-розробника програмного забезпечення як фахівця, який працює переважно індивідуально в команді розробників програмного забезпечення, поступається місцем універсальному командному гравцеві, який може часто й ефективно змінювати ролі між аналітиком, дизайнером і програмістом. Традиційно, вроджені інтелектуальні здібності [1] і досвід програмування [2] вважалися критичними факторами для ефективності розробників програмного забезпечення. Гнучкі методології, через їх критичний акцент на командно-орієнтовану розробку, висувають додаткові вимоги до соціальних і міжособистісних навичок розробників програмного забезпечення.

На соціальні навички індивідів значною мірою впливає їх особистість. Особистісні риси є відносно стійкими характеристиками, які нелегко змінити за допомогою поведінкового навчання. Особистісні профілі членів є важливими предикторами продуктивності команди та організаційного успіху [3]. З досліджень малих груп ми знаємо, що склад команди впливає на ефективність команди. Загалом гетерогенні команди краще виконують неструктуровані творчі завдання, тоді як однорідні команди добре справляються з більш структурованими завданнями. Відповідність профілю особистості розробника програмного забезпечення призначеній ролі, а також його/її здатність ефективно виступати в якості члена команди мали б великий вплив на результат проектів гнучкої розробки програмного забезпечення.

У зв’язку з тим, що методології розробки програмного забезпечення стають все більш орієнтованими на людей і команду, виникає нагальна потреба досліджувати профілі особистості розробників програмного забезпечення та вплив, який особистісні параметри можуть впливати на ефективність гнучких команд.

Список літератури:

1. *Colomo-Palacios, R.* Competence gaps in software personnel: A multi-organizational study / *R. Colomo-Palacios, C. Casado-Lumbreras, P. Soto-Acosta, F. J. Garca-Pealvo, E. Tovar-Caro* // Computers in Human Behavior. – 2013. – №29 – С. 456 – 461.

2. *Ryan, S.* Development of a team measure for tacit knowledge in software development teams / *S. Ryan, R.V. O’Connor* // Journal of Systems and Software. – 2009. – №82 – С. 229 – 240.

3. *Cruz, S.* Forty years of research on personality in software engineering: A mapping study / *S. Cruz, F.Q.B. da Silva, L.F. Capretz* // Computers in Human Behavior. – 2015. – №46 – С. 94 – 113.

УДК 159.9

ПСИХОЛОГІЧНА СКЛАДОВА В СУЧАСНОМУ ПРОБЛЕМОГЕННОМУ СОЦІУМІ УКРАЇНИ

***Б.Ю. Ляшенко[1]**, Ж.Б. Богдан[2]*

[1] аспірант кафедри педагогіки і психології управління соціальними системами ім. акад. І.А. Зязюна, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

[2] кандидат психологічних наук, доцент, доцент кафедри педагогіки і психології управління соціальними системами ім. акад. І.А. Зязюна, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

Bohdan.Liashenko@sgt.khpi.edu.ua

Загальне поняття соціуму дає багато визначень, одним з них є те, що, суспільство є цілісною соціальною системою. А дисбаланс в системі призводить до ряду проблем та породжує чинники котрі негативно впливають на особистість і психологічний стан.

За звичай при розгляданні питання проблемогенного соціуму виникає асоціативний ряд пов'язаний з девіантною поведінкою, чи з асоціативними аспектами у суспільстві, але в теперішні часи це поняття можна розширити доповнивши його соціально-політичними, політично-психологічними факторами. Виходячи з цього, вплив чинників які можуть порушити психологічний баланс особистості збільшується.

Сьогодення нашого суспільства знаходиться в дуже пониклій та небезпечній для життя обстановки, спричиненою слідками перебігу повномасштабного вторгненням в Україну, та є найбільш травмуючим фактором психологічного здоров'я. Адже саме зараз проблемогенний соціум активізував свій вплив на все суспільство, шкодячи не тільки фізично але і психологічно.

При розширені поняття проблемогенний соціум автоматично змінюється і вікова складова цього поняття, адже у ретроспективі терміну було прийнято брати до уваги підлітків, а в даній ситуації у державі, вплив проблемогенного соціуму зачіпає всі вікові групи.

Життя та функціонування в постійних умовах стресу, небезпеки, змінах обставин що хвилини в край змінюють ціннісний підхід, виникає інакший розподіл пріоритетів і загалом спричиняють психологічну трансформацію особистості. Ця трансформація веде за собою і зміни суспільства, де йде кардинальна зміна малих соціальних груп для особистості, що також накладає відбиток на психологічний баланс соціуму як такого.

Підводячи підсумок вищезазначеного, проблемогенний соціум активує процес трансформації суспільства в котрий залучена як особистість в широкому розумінні так і соціальні групи. В Україні ця проблема постає дуже гостро, через соціально-політичну обстановку, тому є в край актуальною проблемою на рівні держави і кожного громадянина.

Вплив проблемогенного суспільства в різних частинах планети не однаковий, на це впливає актуальність впливу на індивіда дій соціальних норм, екстремальні чинники, соціальне напруження. В Україні ця проблема є найбільш гострою через соціально-економічні, політичні, політично-психологічні коливання, тому на рівні соціуму є в край важливим питання, що до, психологічної стабільності, сприйняття соціальнопсихологічної реальності, подолання важких і неочікуваних ситуацій.

Список літератури:

***1.** Панов М.* ПСИХОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ПРОФЕСІЙНОЇ РЕАДАПТАЦІЇ ОСОБИСТОСТІ В УМОВАХ ПРОБЛЕМОГЕННОГО СОЦІУМУ (ПІСЛЯ ПЕРЕБУВАННЯ В АТО)/ *М.С. Панов* //Psychological Prospects Journal, 2019, 10–253

***2.** Орбан-Лембрик Л.* Залежність поведінки особистості від впливу проблемогенного соціуму*/ Л. Орбан-Лембрик //* Психологія і суспільство. - 2004. - N1. - С. 71-82 : рис

УДК 159.99

ВАЖЛИВІСТЬ ФОРМУВАННЯ РЕЗИЛЬЄНТНОСТІ ДЛЯ МАЙБУТНІХ ПСИХОЛОГІВ

Є.О Мартиненко[1], *Н.В Підбуцька[2]*
[1]аспірант кафедри
Педагогіки та психології управління соціальними системами
ім. акад. І.А. Зязюна, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
[2]професор кафедри
Педагогіки та психології управління соціальними системами
ім. акад. І.А. Зязюна, доктор психологічних наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
evgenmartunenko13@gmail.com
Nina.Pidbutska@khpi.edu.ua

Останні роки українці живуть у стані постійної кризи – пандемія COVID-19, соціально-економічні проблеми, повномасштабне вторгнення, усі ці фактори травмують наших громадян як фізично так і психологічно. Враховуючи ці тяжкі обставини у суспільства формується запит на психологів професіоналів, які зможуть допомогти людям пройти через кризовий стан, та відновити своє психологічне здоров'я.

Окрім проблем які переживають усі інші громадяни у психологів ще додається професійне вигорання, втрата мотивації через постійну присутність стресу в їхній професійній діяльності, через них проходить велика кількість людей, які транслюють негативні емоції, все це може бути руйнівним для психолога . Щоб уникнути цього негативного впливу сучасному психологу варто сформувати у собі резильєнтність. І тому виникає протиріччя між запитом суспільства та кількістю психологів з сформованою резильєнтністю. Щоб вирішити це протиріччя варто розібратися в сутності цього феномена, і після цього розробити різні шляхи його формування.

Згідно словника Американської психологічної асоціації (APA) резильєнтність, або «резилієнс» – це «процес та результат успішної адаптації до важкого або складного життєвого досвіду, особливо завдяки розумовій, емоційній та поведінковій гнучкості та адаптації до зовнішніх та внутрішніх вимог» [1]. Тобто резильєнтність є і як процесом, і як результатом позитивної адаптації особистості до різних умов життя, за допомогою ряду внутрішніх чинників.

Ф. Лютанс, розширює поняття резильєнтності зазначаючи те, що людина переживає емоційні потрясіння однаково як від негативних подій, та і від позитивних. Він розкриває резильєнтність як розвинену здатність відновитись від негараздів, конфліктів і невдач або навіть позитивних подій, та підвищення відповідальності [2]. Також Ф. Лютанс стверджує, що резилієнтність є набутою властивістю особистості. Відповідно, може розвиватись протягом життя.

Спираючись на попередню думку можна стверджувати, що формування резильєнтності цілком можливе під час навчання у ЗВО. Період навчання у закладі вищої освіти є найбільш сприятливим для формування та розвитку не лише професійних компетенцій, а й особистісних якостей. Період навчання припадає на

17-22 роки, цьому віку характерне інтенсивне формування характеру та становлення особистості[3] . Усе це може бути успішно використано під час формування резильєнтності майбутніх психологів.

Формування резильєнтності у майбутніх психологів під час професійної підготовки повинна включати гармонійне поєднання знанієвого компонента, представленого теоретичними та методологічними основами психології, та практичного, який полягає у знайомстві студентів із конкретними способами практичної діяльності психологів, та набуття первинного досвіду їх застосування у навчальних ситуаціях.

Також формування резильєнтності може відбуватися у моделюючих кризових та стресових ситуацій, успішне вирішення яких закріплює позитивний досвід виходу з цих ситуацій. Крім того, особливе місце у навчанні майбутніх спеціалісті психологів займає таке навчання, що передбачає творчий підхід при вирішенні проблемних завдань. У ході цього процесу відбувається формування та розвиток професійних якостей психолога, а також особистості майбутнього професіонала, його інтересів та професійної позиції.

У висновках слід зазначити, що професія психолога передбачає постійне поповнення багажу знань, оволодіння новими компетенціями, оскільки психолог працює з людьми, які реагують на соціально-економічні трансформації особистісними змінами. Так як психолог сам є частиною суспільства, то і він піддається негативному впливу зовнішніх обставин. І для ефективної роботи зі своїми клієнтами його завданням є сформувати у себе здатність до відновлення психіки, якою власне і є резильєнтність.

Враховуючи особливості студентського віку, резильєнтність як раз може стати, тим умінням, яке набувається у процесі навчання. Для вирішення протиріччя між потребою суспільства та кількістю психологів зі сформованою резильєнтністю перед керівництвом закладів вищої освіти повстає завдання створення або удосконалення програм підготовки майбутніх психологів, які б включали в собі питання формування резильєнтності.

Перспективою подальших досліджень та обговорювань резильєнтності повинна стати розробка програм, методів і засобів для її формування не тільки у майбутніх психологів, а й в усіх громадян.

Список літератури:

1. APA dictionary of psychology. APA Dictionary of Psychology. URL: https://dictionary.apa.org/resilience.

2. Luthans, F. (2002) Positive Organizational Behavior: Developing and Managing Psychological Strengths. Academy of Management Executive, 16, 57-75.

3. Інновації у вищій освіті: проблеми, досвід, перспективи : монографія / П.Ю.Саух [та ін.] ; ред. П. Ю. Саух. – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2011. – 443 с.

УДК 811.111

ОСОБЛИВОСТІ ВІДТВОРЕННЯ ФРАЗЕОЛОГІЗМІВ НА ПОЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛЮДИНИ

Мартинов О.О. [1]

[1] *магістрант кафедри СГТ М222, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри ділової іноземної мови, канд. філ. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна forarkk@gmail.com*

Фразеологізми є дуже розповсюдженим явищем як в культурі німецької мови, так і української мов. Це не дивно, адже фразеологічні одиниці збагачують нашу мову, дозволяють нам описувати характеристики людей, висловлювати наші думки стосовно будь-яких явищ або ситуацій. Майже до кожної людини, кожного випадку можна підібрати власний крилатий вираз, який буде досить влучно на все це вказувати.

Раніше фразеологія навіть не вважалася окремою наукою, а вчені не приділяли їй достатньо уваги, але згодом фразеологізми поширилися настільки сильно, що їх вплив на культури різних народів світу було неможливо більше ігнорувати. Першим семантичну класифікацію фразеологізмів запропонував швейцарський лінгвіст Шарль де Балі. Доволі багато людей вважають його засновником даної науки. Але були й інші дослідники, котрі розглядали це питання. Так ось дослідниця Р. Клаппенбах класифікує за семантичним та структурним принципами. Вона виділяє три групи: ідіоми, фразеологічні єдності та фразеологічні сполучення.

Структурно вона поділяє фразеологізми на п'ять типів, серед яких – **дієслівні групи** /einen Korb geben/, **атрибутивні сполучення** /ägyptische Finsternis, ein Mann von Format/, **адвербіальні групи** /stehenden Fußes, flink wie ein Affe/, **парні сполучення** /kurz und gut/ та **синтаксичні шаблони** /von - bis, sowohl - als auch, in Unwillen/. Останні мають певну характерну особливість; вони набувають смислу лише у сполуці з повнозначними словами [3, с. 12].

Таким чином, виділяються три основні типи фразеологізмів:

1) Фразеологічні зрощення – абсолютно неподільні, нерозкладні, немотивовані фразеологічні одиниці, у значенні яких немає абсолютного зв'язку між загальним значенням і значенням окремих компонентів: *бити байдики, точити ляси, собаку з'їсти, пиши пропало, сон в руку*.

2) Фразеологічні єдності – теж семантично нерозкладні фразеологічні одиниці, але цілісне значення певною мірою мотивоване значенням компонентів: *вітер у кишенях свистить, тримати камінь за пазухою, ні пари з уст*.

3) Вільні словосполучення: *намилити голову, взяти за боки*. Для них характерне явище контрасту (*робити з мухи слона*) тощо [1, с. 140].

При перекладі фразеологізмів треба бути особливо уважним, адже доволі багато фразеологічних зворотів можна перекласти за допомогою абсолютних еквівалентів: Zeit ist Geld – час це гроші;

Інші також матимуть еквіваленти, але вже часткові: Ein heuriger Hase – курча пухнате;

А деякі фразеологічні одиниці потребуватимуть пояснення навіть після перекладу через те, що вони не є актуальними у цільовій мові, тож їх значення доведеться передавати за допомогою роз'яснень. Це – описовий переклад, переклад

фразеологізму за допомогою вільного поєднання слів – j-d hat ein enges Gewissen – хтось дуже вимогливий у всьому, що стосується совісті; не спроможний ні на які угоди із совістю;

І останній тип перекладу – дослівний переклад (калькування) – Flink wie ein Affe sein – спритний як мавпа.[2]

При дослідженні фразеологічних одиниць та їх перекладу виявилося, що найпопулярнішим та широко-поширеним методом виступають часткові еквіваленти. Це пов'язане, перш за все, з тим, що ми можемо провести паралелі між переважною більшістю крилатих виразів в різних мовах. Їх значення буде схоже, можливо, навіть ідентичне. Але через розбіжності у граматиці та сприйнятті світу та певних ситуацій між різними народами – вони не будуть повними: лексичні одиниці, як і граматичні, можуть суттєво відрізнятися, незважаючи на ідентичність змісту.

Походячи з цього, багато фразеологізмів потребували саме описового перекладу з розгорненим поясненням. Але їх кількість не перевищувала повних еквівалентів, тож вони посідають третє місце. І на останньому місці – метод калькування, яким було перекладено найменшу кількість фразеологічних одиниць.

Серед семантичної класифікації особливо виділяються **фразеологічні єдності**, друге місце посідають **фразеологічні вирази,** наступними виступають **фразеологічні зрощення,** а останні – **фразеологічні сполучення**.

Велика кількість фразеологізмів включає до себе так звані "зоокомпоненти", тобто слова, які мають пряме відношення до тварин різних типів та видів. Це, переважно, пов'язане з тим, що людство з початку свого розквіту взаємодіє з оточуючим середовищем, основними мешканцями якого є саме тварини. За допомогою порівняння та асоціацій. Наприклад, Однією з численних груп фразеологізмів є сукупність виразів, основу яких лежить образ ведмедя – великий, незграбний звір, чимось схожий на дорослу людину, але також сильний, здатний дати відсіч у разі загрози. Німці наголосили на силі ведмедя: ein Bär von einem Menschen – справжній ведмідь (про людину); er ist stark wie ein Bär він сильний як ведмідь; er ist ein rechter Bär – він справжній ведмідь. У своїй культурі німці також звертаються до образу ведмедя для характеристики незграбної необтесаної людини, що не вміє поводитися, що йде напролом: ein ungeleckter Bär – груба, необтесана людина; er ist plump wie ein Bär – він незграбний як ведмідь. Також німці пов'язують цю тварину з сильним бажанням поїсти; hungrig wie ein Bär/Bärenhunger haben – голодний як вовк. Як відомо, ведмідь всю зиму проводить у сплячці у своєму барлозі і смокче лапу. У зв'язку з цим і в українській, і в німецькій фразеології ведмідь пов'язується з уявленням про лінощі: смоктати лапу; auf der Bärenhaut liegen – байдикувати, бити байдики.

Список літератури:

1. Ужченко В.Д. Сучасна українська літературна мова Навчальний комплекс Посібник для студентів філологічних спеціальностей. Луганськ ДЗ „ЛНУ імені Тараса Шевченка", 2009 – 300

2. Зарицький М.С. Переклад: створення та редагування. – К.: Парламентське вид-во, 2004. – 120 с.

3. Баран Я., Зимомря М. Теоретичні основи фразеології. Ужгород: Ужгородський державний університет Закарпатський інститут, 1999 – 90 с.

УДК 304.3

ПОБУДОВА ПЕРСОНАЛЬНОГО БРЕНДУ СУЧАСНОГО ФАХІВЦЯ

І.Є. Мічурін[1], *Н.М. Дашенкова*[2]

[1] *бакалавр кафедри Програмної інженерії, Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна*

[2] *доцент кафедри Філософії, канд. філос. наук, Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна*

ihor.michurin@nure.ua

natalia.dashenkova@nure.ua

Побудова персонального бренду є важливою складовою побудови кар'єри сучасного фахівця. Розвиток персонального бренду фахівця надає йому більше можливостей для реалізації своєї мети.

Метою роботи є визначення засобів, які допоможуть фахівцю побудувати персональний бренд у сучасному світі.

Аналізуючи визначення терміну «персональний бренд», можна сказати, що він є практикою, відповідно до якої людина створює свою кар'єру, є зацікавленою у визнанні власних навичок та вмінь. У сучасному світі елементами персонального бренду є визнання людини в мережі Інтернет, неперервний процес покращення персонального бренду, публічна презентація власного прогресу, кар'єрне зростання та можливість застосування персонального бренду у реальному житті. Важливо зазначити, що персональний бренд сучасного фахівця суттєво впливає на кількість нових знайомств з іншими людьми, досвід і авторитет фахівця в очах інших, спрощує процес встановлення контактів з іншими людьми [1].

Для побудови персонального бренду, перш за все, необхідно створити стратегію розвитку у соціальних мережах та визначити те, як саме фахівець буде позиціонувати себе. Це може бути певний вузький напрям, в якому людина є експертом, має значний досвід та який дозволить представити персональний бренд. По-друге, це визначення власних фахових навичок, якими фахівець може поділитися з іншими. По-третє, важливим є визначення власного внеску фахівця у розвиток спільноти, в якій він працює, та професії загалом. Цей внесок може стати професійним аспектом персонального бренду фахівця. Але також слід зазначити, що до персонального бренду відносять інтереси та хобі фахівця, його переконання та цінності, соціальне, сімейне та громадське життя.

На шляху до побудови персонального бренду фахівцю необхідно взаємодіяти з багатьма людьми. Для успіху такої комунікації варто визначити спільні інтереси, ділитися власними знаннями чи думками, активно спілкуватися з іншими людьми стосовно цікавих для них тем та, таким чином, знаходити «точки перетину».

Отже, для розвитку персонального бренду важливо чітко позиціонувати себе, усвідомлювати свої наміри, розуміти себе як особистість. Варто спілкуватися з людьми з усього світу, бути позитивним, унікальним серед інших, розумним, дбати про безпеку спілкування.

Список літератури:

1. *Стратюк В. Р.* Соціально-комунікативний потенціал соціальних медіа в контексті побудови персонального бренду / *В. Р. Стратюк* // Pedagogical concept and its features, social work and linguology : Collective Scientific Monograph / B. Shneider (ed.), A. McKaren (scient. ed.); 2nd edition. Dallas: Primedia eLaunch LLC, 2022. – P. 63–83. doi:10.36074/pcaifswal.ed-2.05.

УДК 304.3

НЕОБХІДНІСТЬ ЗДІЙСНЕННЯ КОМПЛЕКСНОЇ ОЦІНКИ ВПЛИВУ АРТИЛЕРІЇ НА СТАН НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ВНАСЛІДОК БОЙОВИХ ДІЙ

Нікулеско Д.С.[1], Нікулеско А.О.[2], *Данченко Ю.М.[3],* ***Кондратенко О.М.[4]***

[1] ад'юнкт кафедри прикладної механіки та технологій захисту навколишнього середовища, магістр, полковник сл. ЦЗ, Національний університет цивільного захисту України ДСНС України, Харків, Україна
anndenisova.den4ik@gmail.com
[2] магістрант кафедри управління та організації діяльності у сфері цивільного захисту, ст. л-т сл. ЦЗ, Національний університет цивільного захисту України ДСНС України, Харків, Україна
anndenisova.den4ik@gmail.com
[3] професор кафедри фундаментальних дисциплін, д.т.н., професор, Національний університет Національної гвардії України, Харків, Україна
yuliyadanchenko7@gmail.com
[4] доцент кафедри прикладної механіки та технологій захисту навколишнього середовища, д.т.н., доцент, Національний університет цивільного захисту України ДСНС України, Харків, Україна
kondratenkoom2016@gmail.com

Вступ. Екологічно безпечний стан усіх компонентів навколишнього природного середовища (НПС) – атмосфери, гідросфери та літосфери – у мирний час піддається інтенсивному техногенному впливу внаслідок виробничої, комерційної та повсякденної побутової діяльності людини. Комплексне оцінювання показників такого впливу на основі результатів теоретичних та експериментальних досліджень дозволяє, по-перше, встановити реальний рівень показників екологічної безпеки (ЕБ) компонентів довкілля та, по-друге, сформувати відповідні переліки рекомендацій щодо зниження негативних наслідків антропогенного негативного впливу на ці компоненти. Принципово іншою є картина такого навантаження на усі компоненти НПС підчас активної фази військового конфлікту із масованим застосуванням артилерії усіх видів та інших засобів ураження, що містять вибухові речовини як за якісними, так і за кількісними характеристиками [1–14]. Те саме стосується номенклатури та можливих методик і засобів здійснення комплексного оцінювання такого впливу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Під час повномасштабного військового конфлікту негативний вплив на усі компоненти довкілля значно інтенсифікується та змінює свій характер як за якісними показниками, так і за кількісними. Відомим є той факт, що на сучасному етапі розвитку військового мистецтва основним засобом ураження противника (як живої сили, так і елементів матеріально-технічного забезпечення) і на тактичному рівні, і на стратегічному є артилерія.

Застосування усіх видів артилерії під час так званої гарячої фази сучасного високотехнологічного військового конфлікту призводить до появи значних наслідків для екобезпечного стану атмосферного повітря (у короткостроковій перспективі), оскільки при пострілах зі одиниць зброї та розривах снарядів виділяються газоподібні та аерозольні продукти окисно-відновних реакцій, реагентами у яких виступають відповідні види вибухових речовин. Також при влучанні снаряду у ціль у разі її ураження у атмосферу надходять також продукти горіння елементів цілі, а у разі невлучання чи неураження – частинки дисперсної фази аерозолів.

Але більш небезпечними є наслідки потрапляння складових розірваних чи нерозірваних снарядів, елементів їх упакування та використаних гільз боєприпасів у гідросферу (поверхневі водні об'єкти) та у літосферу (ґрунти), оскільки ці забруднюючі речовини та тверді відходи спричинятимуть негативний вплив у довгостроковій перспективі. Особливої актуальності обраний напрям досліджень набуває у період повоєнної відбудови об'єктів критичної інфраструктури, промислових об'єктів та об'єктів житлового фонду, яка має супроводжуватись гуманітарним розмінуванням відповідних територій, усуненням залишків як самих боєприпасів, так і залишків уражених ними цілей – саме такі задачі будуть стояти перед підрозділами Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС України). Слід особливо звернути увагу на те, що масштаби застосування усіх видів артилерії складають від одиниць до десятків кілометрів, географічні координати їх рухомих і нерухомих цілей, їх номенклатура та розміщення відносно значущих елементів компонентів довкілля носять випадковий характер, значне різноманіття одиниць артилерійської зброї, боєприпасів до них, так і той факт, що дані про застосування артилерії та його результати складають таємницю у воєнний час і можуть бути втрачені і тому їх виявлення носитиме пошуковий характер.

Таким чином, результати здійснення комплексної оцінки впливу результатів застосування артилерії на театрі бойових дій на усі компоненти довкілля будуть зумовлюватись низкою різноманітних факторів та потребувати інноваційного науково обґрунтованого підходу (що складатиме наукову новизну отриманих результатів), а розроблені на їх основі рекомендації щодо зменшення негативних наслідків застосування артилерії будуть придатними і корисними для практичного застосування у діяльності підрозділів ДСНС України, що складає практичну цінність такого наукового продукту.

Як результат аналізу літературних джерел [1–4] розроблено наступний план дослідження щодо здійснення комплексної оцінки впливу застосування артилерії на стан компонентів НПС внаслідок бойових дій як передумови побудови відповідної ТЗНС, застосовуваної у період повоєнної відбудови об'єктів критичної інфраструктури, виробничого і агропромислового комплексу, житлового фонду країни.

Крок 1. Стан питання щодо вивчення впливу бойових дій на стан НПС. Крок 2. Застосування артилерії та артилерійських боєприпасів під час бойових дій як фактор забруднення довкілля. Крок 3. Дослідження впливу артилерії в російсько-українській війні на стан гідросфери, літосфери та гідросфери України. Крок 4. Рекомендації щодо зменшення негативних наслідків застосування артилерії в російсько-українській війні.

Висновки. Таким чином, актуальність дослідження за обраною темою зумовлюється нагальною практичною проблемою захисту компонентів довкілля (атмосфери – у короткостроковій, а гідросфери та літосфери – у довгостроковій перспективі) від негативного техногенного впливу чинників екологічної небезпеки, джерелом яких є застосовувана у бойових діях артилерія. Також враховано перспективи застосування теоретичних і практичних результатів такого дослідження для вирішення задач, які будуть поставлені перед ДСНС України у період повоєнної відбудови об'єктів критичної інфраструктури, промислових об'єктів та об'єктів житлового фонду.

Список літератури:

1. *Дерев'янчук А.Й.* Основи будови артилерійських гармат та боєприпасів : підручник / *А. Й. Дерев'янчук.* – Суми : Сумський державний університет, 2011. 716 с.

2. Руйнування гірських порід та безпека вибухових робіт : підручник / В.*В. Коробійчук, В.О. Соколовський, С.С. Іськов.* –Житомир: ЖДТУ, 2019. – 332 с.

3. Ідентифікація ракетної та реактивної зброї Російської Федерації : посібник / уклад. *В.М. Коротаєв, Р.С. Кірін, М.М. Кушнір, А.С. Клочков, О.В. Овчаров, О.С. Жуган.* – Дніпро : Дніпропетровський НДЕКЦ МВС, 2022. – 134 с.

4. *Akhavan J.* The Chemistry of Explosives: Edition 4. London: Royal Society of Chemistry, 2022. 204 p.

УДК 37.013.42-053.2-056.24

ОСОБЛИВОСТІ ПРАЦЕВЛАШТУВАННЯ ВЕТЕРАНІВ-ІНВАЛІДІВ

***Г.В.Паймаш*[1]*, П.Г.Перерва*[2]**

[1] *аспірант кафедри економіки бізнесу і МЕВ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *завідувач кафедри економіки бізнесу і МЕВ, доктор. екон. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
pgpererva@gmail.com

Щороку тисячі військовослужбовців, дислокованих по всьому світу, залишають військову службу та повертаються на роботу, яку вони займали до вступу на службу, або починають пошук нової роботи. Нещодавні ветерани повідомляють про високі показники інвалідності, пов'язаної зі службою (тобто інвалідності, яка виникла або посилилася під час військової служби). Поширені травми цих ветеранів включають відсутність кінцівок, опіки, травми спинного мозку, посттравматичний стресовий розлад, втрату слуху, черепно-мозкові травми та інші порушення. Інші ветерани залишають службу через травми або умови, які не вважаються пов'язаними зі службою.

Проведені дослідження дозволили виявити два різні показники інвалідності для ветеранів війни [1-3].

1. Інвалідність ACS. Визначає труднощі з одним або декількома з наступних носіїв вад: слух, зір, когнітивні функції, амбулаторія, самообслуговування та незалежне життя. Звертаємо увагу на те, що інвалідність ACS може бути або не бути отримана під час військової служби.

2. *Інвалідність, пов'язана з військовою службою – SC.* Це хвороба або травма, які, як визначено відповідними комісіями або оргавнами, виникли під час військової служби. Адміністрація у справах ветеранів війни визначає рейтинг інвалідності у відсотках від 0% до 100% інвалідності.

Ці два показники можуть не повністю охоплюють всі види інвалідності ветеранів війни. Посттравматичний стресовий розлад (ПТСР), черепно-мозкова травма (ЧМТ) та/або депресія називаються «характерними» вадами, оскільки ці порушення є дуже поширеними серед ветеранів, які повертаються з передової. Такі стани, як ПТСР або ЧМТ не завжди можуть бути очевидними для інших. Але ці стани часто вважаються інвалідністю за законом. Через запитання, поставлені під час опитування, деякі ветерани з обмеженими можливостями могли не вказати, що вони мають інвалідність. Крім того, багатьом ветеранам із цими вадами могли не поставити діагноз. Можливо, вони отримали інвалідність у той час, коли вважалося, що виявлені симптоми не пов'язані з інвалідністю, або вони ще не визнавали, що мають інвалідність. За деякими оцінками, кількість ветеранів з однією або декількома ознаками інвалідності становить близько 30%.

Згідно даних світової стати статистики, в світі більше 12 мільйонів ветеранів. З них практично третина (29,6%, 3,5 мільйона) у віці 21-64 років мають інвалідність. При цьому показники інвалідності у них наступні [1]:

- 12,4% (1 495 000) повідомляють лише про SC інвалідність;
- 10,5% повідомляють лише про інвалідність ACS;
- 6,7% повідомляють про інвалідність як з ACS, так і з SK.

Рівень зайнятості ветеранів-інвалідів значно нижчий, ніж ветеранів без інвалідності. Лише близько третини ветеранів, які повідомили як інвалідність ACS, так і SC (32%), і лише 37% тих, хто повідомив лише інвалідність ACS, працюють, порівняно з більш ніж трьома чвертями ветеранів без інвалідності.

Відзначимо для порівняння, що загальний рівень зайнятості цивільного населення становить 71%. Важдиво, що лише 69% ветеранів, які мають лише SC інвалідність, працюють, що лише на вісім відсотків менше, ніж для тих, хто не має інвалідності. У цю кількість входять ветерани різного віку. Інші набори даних показують, що рівень безробіття серед молодих ветеранів, які нещодавно повернулися, набагато вищий, ніж серед цивільного населення. Це може означати, що ветерани з часом, як правило, виліковуються або справляються зі своїми інвалідністю SC таким чином, щоб вони могли повернутися до роботи.

Проведене опитування ветеранів з інвалідністю ACS і SC показало, що [1]:

- близько 60% з них побоюються, що піддадуться дискримінації при прийомі на роботу через свою інвалідність;
- 42% мали намір повідомити роботодавцю про свою інвалідність;
- 33% мали намір вимагати житла при працевлаштуванні.

Аналогічне опитування роботодавців щодо працевлаштування інвалідів війни показало, що більшість з них:

- не проявляють намірів щодо розміщенням ветеранів війни із такими ознаками інвалідності, як ПТСР, ЧМП та депресія;
- вони плутаються щодо ресурсів та пільг держави, пов'язаних із залученням або розміщенням ветеранів з обмеженими можливостями, і не використовують їх ефективно;
- не розуміють прав ветеранів-інвалідів на розкриття інвалідності.

Ветерани з обмеженими можливостями мають право на низку різних пільг, які можуть допомогти їм повернутися до роботи. Планування пільг і трудових стимулів є критично важливою підтримкою для допомоги ветеранам-інвалідам у збалансованому одужанні, управлінні набором державних пільг, які вони отримують (наприклад, адміністрація у справах ветеранів, адміністрація соціального забезпечення, охорона здоров'я тощо) і здійснення перших кроків до повернення до роботи.

Проведені дослідження показують, що працівники з обмеженими можливостями виконують роботу так само добре, як і будь-який інший працівник. Вони можуть просто робити речі трохи інакше. Поточне законодавство забороняє роботодавцю несприятливо ставитися до заявника або працівника в усіх аспектах працевлаштування, включаючи наймання, просування по службі, призначення роботи, навчання, звільнення та будь-які інші положення, умови та привілеї найму, оскільки він або вона має інвалідність, історію інвалідності або тому, що роботодавець вважає його інвалідом. Це означає, наприклад, що для роботодавця є незаконним відмовляти ветерану, тому що ветеран має посттравматичний стресовий розлад або раніше був діагностований ПТСР, або тому, що роботодавець припускає, що ветеран має ПТСР. Подібним чином роботодавець не може відмовити ветерану на роботу на підставі припущень щодо здатності ветерана виконувати роботу з огляду на той факт, що ветеран має рейтинг інвалідності

Список літератури:

1. Employment Data for Veterans With Disabilities [Electronic resource]. URL: https://adata.org/factsheet/employment-data-veterans-disabilities

2. *Перерва П.Г. Кобєлєва Т.О.* Теоретичні засади комплаєнс-моніторингу в системі економічної безпеки промислового підприємства // *Вісник НТУ "ХПІ". Екон. науки: зб. наук. пр.* Харків : НТУ "ХПІ", 2019. 1. С. 65-72.

3. *Кобєлєва Т.О.* Комплаєнс-безпека промислового підприємства: теорія та методи: монографія. Харків: Планета-Принт, 2020. 354 с. URL: http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/54748

4. *Кобєлєва Т.О., Перерва П.Г.* Формування системи економічної стійкості та комплаєнс захисту машинобудівного підприємства [Електронний ресурс] // *Економіка: реалії часу*. 2018. № 1 (35). С. 98-106. URL: https://economics.net.ua/files/archive/2018/No1/98.pdf

УДК 159.98

ОРГАНІЗАЦІЯ ОНЛАЙН-НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

О.Ю. Підбуцький

[1] аспірант кафедри педагогіки і психології управління соціальними системами, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
alexuko@ukr.net

У сучасному світі з його зникаючими кордонами як ніколи важливими є освітні навички у поєднанні з міжособистісними, комунікативними та мовними аспектами. Цифровізація проникає у всі сфери життя суспільства. Пов'язані з цим вимоги також зачіпають усі університети та школи. Педагоги активно розробляють ефективні концепції та стратегії подальшого розвитку освіти, вдумливо та цілеспрямовано використовуючи нові технології, авторські методики, вносячи свій внесок у оптимізацію шкільної та фундаментальної академічної освіти. В цих умовах дедалі більшої цифровізації професійного світу потрібні цифрові компетенції, які формуються при взаємодії вчених, викладачів та студентів. Як показує наша педагогічна практика, онлайн-навчання може бути успішним при суворій організації процесу, яка включає постійний контроль та дослідження [1, с. 38]. Переважає дослідницький аспект, оскільки пропозиції навчання, швидше за все, не стоятимуть на місці, вони розширять процес пізнання учнів, а використання цифрових технологій означає трансформацію традиційної багаторівневої освіти на користь інноваційних високотехнологічних онлайн-методів навчання, де необхідна модернізація має поєднуватися з організацією. Організована освіта на основі цифрових технологій спрямована на: 1) розкриття потенціалу студентів для освоєння запропонованих технологій; 2) формування мотивації до дистанційного навчання та підвищення його якості за рахунок рівних технічних можливостей для цілеспрямованої підтримки навчання.

Цифрові медіа у навчанні підвищують залученість ширшого кола учнів; надають можливості зворотного зв'язку на навчальній платформі; створюють ситуації автентичного спілкування, які за очних занять дуже проблематичні чи взагалі неможливі; сприяють ефективному задоволенню індивідуальних запитів учнів та забезпечують ефективніший контроль навчання порівняно з очним процесом [2, 3].

Використання технічних засобів групових онлайн-семінарів з голосовим зв'язком, де учні можуть чути і бачити не тільки викладача, а й своїх одногрупників, а також використання методів індивідуалізації реалізуються в технічному, дидактичному та організаційному аспектах та спрямовані на успішне навчання, його постійну оптимізацію, на кращу адаптацію тих, хто навчається, на сприяння цілеспрямованому та ефективному використанню цифрових технологій для отримання знань, на здатність самостійно керувати новими методами, розумно їх застосовуючи. Необхідно розвивати організоване контрольоване дистанційне навчання, підвищувати його ефективність, чому сприяє впровадження системи управління якістю освіти.

Список літератури:

1. *Beatty, B.* Online Teaching and Learning in Transition: Faculty Perspectives on Moving from Blackboard to the Moodle/ *B. Beatty, C. Ulasewicz*// Learning Management System. TechTrends. – 2006. – 50 (4) – С. 36-45.

2. *Clark, J. T.* Distance education. Clinical Engineering Handbook / J.T.Clark // Academic Press. – 2020. – 911 с.

3. Keengwe, J., Georgina, D. The digital course training workshop for online learning and teaching / J. Keengwe, D. Georgina // Education and Information Technologies. – Режим 2012. – 17 (4). – 365-379.

УДК 159.98

МЕТОДИ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ У МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ОСВІТНІХ, ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК

І.О. Прасол*[1]*, *С.М. Резнік*[2]

[1] *аспірант, методист Центру громадянського виховання, викладач кафедри методики дошкільної та початкової освіти КВНЗ «Харківська академія неперервної освіти», Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, Україна*

[2] *к.пед.н., доц., доцент кафедри педагогіки та психології управління соціальними системами ім. акад. І.А. Зязюна, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, Україна*

svreznik@i.ua

Сучасні освітні тенденції вимагають якісних змін і трансформацій, щодо підходів формування професійної спрямованості у майбутніх фахівців освітніх, педагогічних наук. Все частіше сьогодні виникають такі протиріччя: ринок праці вимагає професійних педагогічних кадрів (висококваліфікованих, гнучких, здатних приймати відповідні рішення), а значна частина здобувачів вищої освіти не завжди хоче працювати за фахом. Освітній процес у закладах вищої освіти повинен тримати вектор у напряму європейського освітнього простору.

Тому, перед закладами вищої освіти, постають непрості завдання переорієнтувати майбутніх фахівців, які формально віднеслися до вибору професії. Відповідно, під час проведення навчальних занять викладачам потрібно добирати такі методи навчання, які сприятимуть формуванню професійної спрямованості у них.

Метою тез є теоретичний розгляд методів формування професійної спрямованості у майбутніх фахівців освітніх, педагогічних наук. Проаналізувавши науково-методичну літературу можемо стверджувати, що проблема педагогічної діяльності та професійної педагогічної освіти досліджувалася такими вченими як І. Зязюн, О. Ігнатюк, Л. Покроєва, О. Романовський, С. Резнік, О. Савченко та інші. Вивченню професійної спрямованості присвячені роботи таких українських педагогів як Б. Баєв, Г. Пономарьова, О. Романовський, С. Резнік, А. Троцко тощо.

Західноєвропейські вчені, які присвятили свої праці професійній спрямованості майбутніх педагогічних працівників: Д. Голланд, Р. Каффарела, М. Ноулза, Д. Холтон та інші.

Але саме методам формування професійної спрямованості майбутніх фахівців освітніх, педагогічних наук приділено мало уваги, отже, це питання потребує подальшого детального теоретичного розгляду. Від того, які методи будуть приоритетними під час навчання молодих фахівців освітніх, педагогічних наук і залежатиме їх подальша успішна професійна діяльність.

За словами С. Гончаренка «розвиток педагогіки спирався в минулому і спирається сьогодні на узагальнення досвіду практичної роботи, найбільш значні педагогічні системи створювалися на дослідно-теоретичній основі. Зв'язок теорії з практикою – це наріжний камінь у фундаменті наукової методології» [1, с. 273]. Таким чином, ключовим завданням викладачів закладів вищої освіти залишається формування у фахівців освітніх, педагогічних наук позитивної мотивації на кожному навчальному занятті, застосовуючи активні та інтерактивні методи навчання. Методи навчання, які носять випереджально-моделюючий характер, враховують весь комплекс змін у сучасній освіті.

У психолого-педагогічних роботах немає єдиної точки зору на визначення поняття «метод навчання». Наприклад, сучасний тлумачний психологічний словник поняття «метод» розглядає «як систему принципів і способів організації та побудови теоретичної і практичної діяльності» [2]. Я. Каменський у своїй «Великій дидактиці» розглядає «метод» як посібник для викладання, який дозволяє вчити і вчитися швидше, легше, надійніше.

С. Гончаренко стверджує, що «методи навчання – упорядковані способи взаємопов'язаної діяльності викладача і студента, спрямовані на розв'язання освітніх завдань» [1].

На разі існує значна кількість класифікацій методів навчання: на основі джерела знань, характеру пізнавальної діяльності, активності здобувачів освіти тощо. Викладачі повинні обирати методи навчання залежно від тематики заняття, місця проведення, особистого досвіду, індивідуальної освітньої траєкторії майбутнього фахівця та інших чинників.

Слід зазначити, що у майбутніх фахівців освітніх, педагогічних наук ще недостатньо сформований професійний інтерес і основним носієм інформації залишається викладач. Заняття повинні бути цікавими та спиратися на попередній життєвий досвід здобувачів освіти. Дієвими методами навчання є активні методи навчання. М. Коченгіна розглядає активні методи навчання як «систему методів, що забезпечують активність і різноманітність розумової та практичної діяльності тих, хто навчається у процесі опанування навчального матеріалу. Активні методи навчання будуються на практичній спрямованості, ігровому дійстві й творчому характері навчання, інтерактивності, різноманітних комунікаціях, діалозі й полілозі, використанні знань і досвіду учнів, груповій формі організації взаємодії, діяльнісному підході до навчання» [3, с. 113].

Є. Литвиненко та В. Рибальський відзначають, що методи активного навчання використовуються для тренування та розвитку творчого мислення, формування в них відповідних практичних умінь та навичок. Вони стимулюють і підвищують інтерес до занять, активізують та загострюють сприймання навчального матеріалу [4, с. 48].

Одним із ефективних методів навчання для формування професійної спрямованості майбутніх фахівців освітніх, педагогічних наук є метод «синектики», який запропонував В.Дж. Гордон. Головною особливістю цього методу – є використання порівняння і аналогій та пошуку ідей.

З метою формування професійної спрямованості у майбутніх фахівців освітніх, педагогічних наук можуть використовуватись методи навчання, які будуть спрямовані на рефлексію педагогічної діяльності, на комунікацію та групову взаємодію та на моделювання контексту майбутньої професійної діяльності. Рефлексивні вправи можуть, наприклад, передбачати самоаналіз своїх майбутніх професійних цілей та кар'єри; проведення дискусій, бесід, «мозкового штурму», «круглих столів» може сприяти загальному обговоренню соціальної та особистісної значущості педагогічної професії; метод проектів та ділові ігри передбачатимуть глибокий аналіз та моделювання ситуацій реальної професійної діяльності педагога.

Таким чином, аналіз поняття «метод навчання» та «активні методи навчання» дозволили визначити особливості застосування методів, які будуть сприяти формуванню професійної спрямованості у майбутніх фахівців освітніх, педагогічних наук.

Список літератури:

1. *Гончаренко С.У., Олійник П. М., Федорченко В. К.* Методика навчання і наукових досліджень у вищій школі : навч. посіб. : Київ : Вища школа, 2003. 273 с .

2. *Шагар В. Б.* Сучасний тлумачний психологічний словник. Харків: Психологічний словник. Прапор, 2007. 264 с .

3. *Коченгіна М. В.* Використання активних методів навчання в процесі формування готовності вихователів дошкільного навчального закладу до створення безпечного інформаційного середовища для дітей дошкільного віку. *Наукові записки кафедри педагогіки*. Випуск 39. Харків, 2016. С. 112-117.

4. *Литвиненко Є. А., Рибальський В. І.* Ігрові заняття в будівельному вузі: методи активного навчання. Київ : Вища школа, 1985. 48 с.

УДК 502.3

SWOT–АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ПІДШИПНИКІВ

С.В. Скляр[1], *С.П. Кривільова*[2]

[1] *магістрант кафедри ХТПЕ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри ХТПЕ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
svetaplakhotina08@gmail.com

Була проаналізовано екологічна ситуація навколо НАРП, його зовнішнє і внутрішнє середовище; виявлені сильні і слабкі сторони стану підприємства, а також потенційні загрози і можливості, пов'язані з екологічним управлінням на НАРП.

Таблиця 1 – SWOT-аналіз екологічної ситуації навколо НАРП

Сильні сторони	**Слабкі сторони**
1. Зменшення викидів і регулювання забруднення повітря внаслідок дії стаціонарних і пересувних джерел є суттєвим внеском у дотримання природоохоронного законодавства України **Можливості** 1. Удосконалення природоохоронного законодавства для врахування наслідків зміни клімату для збереження та відновлення екосистем. 2. Поглиблення кліматичних досліджень в Україні шляхом прийняття Загальнодержавної цільової Кліматичної програми України. 3. Високий потенціал для впровадження сонячної енергетики. 4. Можливості впровадження на НАРП енергоощадних технологій. 5. Суттєве удосконалення екологічного управління на НАРП. 6. Можливості отримання кредитів від міжнародних фінансових установ. 7. Значний потенціал економії енергоресурсів (в секторі споживачів).	1. Недостатнє законодавче регулювання питань, які пов'язані зі зміною клімату. 2.Відсутність в Україні регіонального і Національного планів адаптації до зміни клімату та пом'якшення наслідків зміни клімату, що посилює небезпеку деградації земель і розвитку процесів опустелювання у східних та південних регіонах України. 3. Слабка інтегрованість механізмів оцінки та реагування на зміни клімату в політиці машинобудівної галузі. **Загрози** 1. Суттєва концентрація екологічно небезпечних виробництв в Харкові. 2. Підвищена захворюваність жителів прилеглих до НАРП територій. 3. Зростання кількості алергічних захворювань серед населення на прилеглих до підприємства територіях . 4. Техногенні катастрофи. 5. Посилення тиску на біорізноманіття як наслідок недостатньо високі штрафів за забруднення довкілля (в Кодексі про адміністративні правопорушення). 6. Порушення законодавства через недостатньо високі штрафи, визначені в Кодексі про адміністративні правопорушення.

Аналіз засвідчив недостатню ефективність сильних сторін і можливостей, які не перекривають загрози, що виникають перед НАРП збоку зовнішнього середовища.

УДК 574.9

ВПЛИВ ВОЄННИХ ДІЙ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

***Д.К. Соркіна*[1]*,** *А.О. Баранова*[2]

[1] *бакалавр кафедри Хімічна техніка та промислова екологія, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доктор філософії, старший викладач кафедри Хімічна техніка та промислова екологія, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
Diana.Sorkina@mit.khpi.edu.ua

Повномасштабне вторгнення Росії в Україну 24 лютого вже завдало та продовжує завдавати величезної шкоди нашим громадянам та інфраструктурі країни. Вже не дивлячись на ситуацію, що відбувається в прифронтових зонах.

Війна наносить тяжкий удар на екологію місцевості де проводяться бойові дії. Військові дії приводять до цілого ряду негативних екологічних наслідків. Вона впливає і на дику природу. Зараз цей вплив має руйнівне значення, яким не слід нехтувати. Бо після відбудови країни ми будемо стикатися з ними дуже часто.

Зараз, навіть, неможливо повністю оцінити вплив війни на довкілля через брак точної інформації. На це є дві причини: небезпека проведення спостережень і збору інформації, несення в собі такої інформації як тактична і чинник деморалізуючого фактору. Проте можна вже зазначити наслідки війни на сьогоднішній час.

Вплив на ландшафт та оселища. Через довготривалі бойові дії окупанти формують бази та фортифікаційні споруди, занурюючись глибше в ліс вирубаючи деревину за для їх побудови, обігріву та приготування їжі. Так само ракети та нерозірвані боєприпаси становлять загрозу рослинному та тваринному біорізноманіттю. За даними Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів, за попередніми підрахунками, станом на 1 березня 2022 року агресор веде бойові дії на території 900 об’єктів природно-заповідного фонду площею 12406,6 км2, що становить близько третини площі природно-заповідного фонду України [1].

Втрата біорізноманіття та загроза червонокнижним видам. Воєнні дії порушують спокій тварин, яким доводиться тікати з «гарячих» точок, щоб не загинути. Весна й літо перепадали на часи виведення птахів та отелення ссавців. Більша частина міграційних коридорів зараз проходить над зоною бойових дій. Бойові дії стають причиною виснаження птахів через зміну маршрутів чи відсутності можливості відпочити, та потрапляння під обстріли.

Пожежі в екосистемах через бойові дії. З настанням весни починається пожежонебезпечний період і зростає ризик виникнення пожеж в екосистемах унаслідок обстрілів, бо трава після танення снігу підсушується і може легко займатись. Падіння боєприпасів на ліси може призвести до тяжких наслідків, які рятувальники будуть не в змозі загасити, якщо бойові дії проходять саме там (чи на окупованих територіях). Страшний приклад такого займання – це займання лісу у Чорнобильській зоні, що викликає не лише викиди вуглецевмісних газів, а ще зріст радіаційного рівня.

Хімічне забруднення від обстрілів і ракет. Під час детонації ракет та артилерійських снарядів утворюється низка хімічних сполук: чадний газ (CO), вуглекислий газ (CO2), водяна пара (H2O), бурий газ (NO), закис азоту (N2O), діоксид азоту (NO2), формальдегід (CH2O), пари ціанистої кислоти (HCN), азот (N2), а також велика кількість токсичної органіки, окислюються навколишні ґрунти, деревина, дернина, конструкції. Під час вибуху всі речовини проходять повне окиснення, а продукти хімічної реакції вивільняються в атмосферу. Основні з них — вуглекислий газ

і водяна пара — шкідливі в контексті зміни клімату, оскільки обидва є парниковими газами. В атмосфері оксиди сірки та азоту можуть спричинити кислотні дощі, які змінюють pH ґрунту та викликають опіки рослин, до яких особливо чутливі хвойні. Кислотні дощі мають негативний вплив і на організм людини, інших ссавців та птахів, впливаючи на стан слизових тканин та органів дихання.

Забруднення ґрунтів та моря нафтопродуктами. Російські війська атакують портову інфраструктуру вздовж узбережжя Чорного та Азовського морів і кораблі на якірних стоянках, що призводить до забруднення вод і поширення отруйних речовин у море. Нафтопродукти негативно впливають на морські біоценози, формуючи плівки на поверхні води, що порушує обмін енергією, теплом, вологою та газами між морем і атмосферою. Крім того, вони напряму впливають на фізико-хімічні та гідрологічні умови, викликають загибель риби, морських птахів і мікроорганізмів. Також в нафти є погана в цьому сенсі властивість, здатність розчиняти інші забруднюючі речовини. Призводячи ще до більш жахливих наслідків. Забруднення ґрунтів паливно-мастильними матеріалами та іншими нафтопродуктами відбувається унаслідок руху та пошкоджень сухопутної військової техніки. У ґрунтах, просочених паливно-мастильними матеріалами, знижується водопроникність, витісняється кисень, порушуються біохімічні та мікробіологічні процеси.

Наслідки від пожеж на промислових об’єктах. Обстріли об’єктів промисловості та інфраструктури призводять до пожеж, які спричиняють додаткове забруднення повітря, ґрунту та води. Продукти горіння, які потрапляють, у повітря складаються з токсичних газів і твердих частинок. На цих об’єктах також буде значне забруднення ґрунту та води. Там, де були проведені заходи з гасіння пожежі, забруднення можуть включати залишки протипожежної піни. Ризики, пов’язані з пошкодженням комунікацій, підприємств та інших об’єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку, мають особливе значення, адже в умовах відсутності контролю й можливостей ліквідації негативних наслідків ці явища потенційно збільшують масштаби негативного впливу. За цей час в Україні зазнало руйнівних наслідків: нафтобаза, склад з пінополіуретаном, склад з аміачними добривами і багато інших підприємств [2].

Військові дії завдали шкоди, без винятку, всім об’єктам довкілля. Ситуація, що склалася потребує негайного вирішення наявних екологічних проблем, що спричинені військовими діями.

Після війни ми будемо пожинати плоди воєнних дій – руйнування екосистем, забруднення ґрунтів, зменшення біорізноманіття, зростання кількості шкідників у лісах. Крім того, відбудова країни потребуватиме значної кількості природних ресурсів. Також є ризик невиконання Україною вже поставлених кліматичних цілей, адже війна – це антагоніст до сприятливої екологічної ситуації у світі. Тому пошук вирішення екологічних проблем, в тому числі з залученням сучасних технічних засобів контролю параметрів навколишнього середовища, є актуальним та своєчасним.

Список літератури:

1. Інформація про наслідки для довкілля від російської агресії в Україні 24 лютого – 18 березня 2022 року [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://mepr.gov.ua/news/39062.html

2. Природа та війна: як військове вторгнення Росії впливає на довкілля України [Електрон. ресурс] – Режим доступу: https://ecoaction.org.ua/pryroda-ta-vijna.html

УДК 504.06

МЕХАНІЗМИ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ЗЕЛЕНИМИ НАСАДЖЕННЯМИ ВІД ЗВАЖЕНИХ ЧАСТИНОК (РМ)

***В.Ю. Стаднік*[1]**, *Т.С. Тихомирова*[2], *А.В. Грекова*[3]

[1] *аспірант кафедри хімічної техніки та промислової екології, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *доцент кафедри хімічної техніки та промислової екології, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[3] *старший викладач кафедри клінічної хімії та лабораторної діагностики, канд. хім. наук, ОНМедУ, Одеса, Україна*

niki.stadnik2610@gmail.com

Проблема забруднення навколишнього середовища (НС) зваженими частинками (РМ) є актуальною у всьому світі. Метою даної роботи є визначення основних механізмів захисту НС зеленими насадженнями від зважених пилових частинок.

Міські зелені насадження утворюють пилозахисні екрани, які складаються з трьох ярусів: дерева, чагарники, трав'янисті рослини. Ефективність утримання пилових часточок на рослинах залежить від двох основних чинників: морфологічні особливості самої рослини (висота, розмір крони, її щільність, тощо) та особливості її листової пластинки (шершавість, розмір, форма, тощо) [1, 2]. Проте у деяких дослідженнях існують протиріччя, щодо вищеназваних чинників, так автори [2] визначили, що шершавість листя має велике значення, в той час як автори дослідження [1] спростовують цей факт та визначають форму листової пластинки та наявність рослинного воску визначними факторами.

Аналіз літературних джерел, щодо здатності зелених насаджень зменшувати вплив РМ, дозволив визначити три основні механізми захисту: осадження, розсіювання та модифікація (рис. 1).

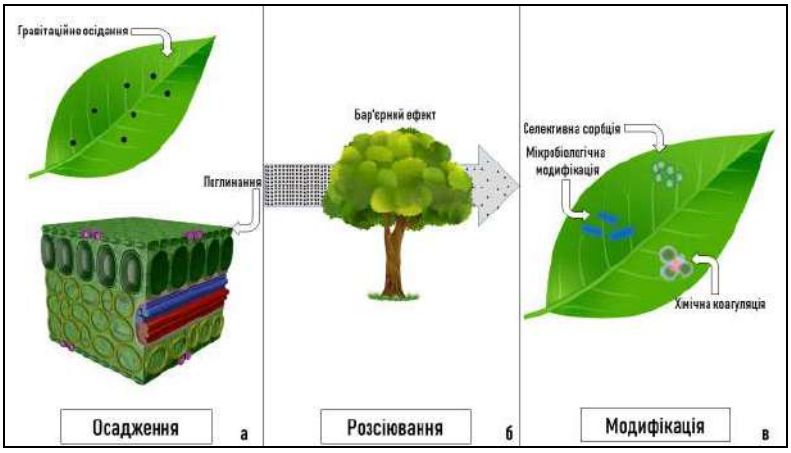


Рис. 1 – Основні механізми захисту навколишнього середовища зеленими насадженнями від забруднення РМ: а – осадження; б – розсіювання; в – модифікація

Для досліджуваних механізмів основним є процес осадження, яке визначається як тимчасове або постійне перебування твердих частинок (ТЧ) на поверхні рослини шляхом поглинання або гравітаційного осідання.

Рослини можуть поглинати ТЧ через свої продихи або клітинні мембрани їх елементів, зокрема листя, крім того, частинки можуть затримуватися в кутикулі (рис. 1а). У дослідженні [3] були виявлені частинки розміром до РМ10, інкапсульовані в

кутикулі листя. Дослідження фізіології листя було розширено з мікро до нано рівня [4], припущено, що наноструктурні властивості можуть мати критичний вплив на поглинання ТЧ.

При гравітаційному осіданні забруднюючі частинки затримуються не тільки на верхній стороні листа (адаксіальній), а й на нижній (абаксіальній). Майже вдвічі більша кількість твердих частинок осідає на адаксіальній стороні порівняно з абаксіальною [5]. Існують різні думки щодо періоду, коли листя досягає максимальної «ємності осадження», М. Цай та ін. визначили, що цей період настає через 10 днів, тоді як Л. Ліу та ін., стверджують що через 25 [6, 7]. Відкладені ТЧ можуть видалятися з поверхні листя під впливом вітру та шляхом змивання з листя під час дощу.

Досліджень, щодо затримання твердих забруднюючих речовин на поверхнях стовбурів та гілок не багато. Ефективність затримання варіюється в залежності від метеорологічних умов, складу та розміру частинок, а також особливостей гілок та стовбуру.

Механізм розсіювання тісно пов'язаний з ефектами осадження та модифікації частинок. У багатьох дослідженнях механізм розсіювання сприймається як основний чинник бар'єрної та фільтраційної дії зелених насаджень [8 – 10]. Основна логіка полягає в тому, що з підвітряного боку від зелених насаджень процес фільтрації може знизити концентрацію твердих частинок (рис. 1б).

Результат розсіювання та осадження залежить від відстані джерел викидів до зелених насаджень, розміру твердих забруднюючих, особливостей видів зелених насаджень (щільність крони, ажурність листя та ін).

Визначено три групи механізмів модифікації (рис. 1в), а саме: селективна сорбція, яка залежить від окремих компонентів РМ (наприклад деякі метали); модифікація мікроорганізмами, які присутні на поверхні рослин; сили хімічної коагуляції (Броуна або ван-дер-Ваальса).

За результатами дослідження було встановлено основні механізми захисту НС від забруднюючих твердих частинок та надано характеристику кожному із них. Отримані результати є основою для подальших досліджень з оцінки ефективності пилозахисної функції зелених насаджень.

Список літератури:

1. *Przybysz A. et al.* Where trees cannot grow–Particulate matter accumulation by urban meadows //Science of The Total Environment. – 2021. – Т. 785. – С. 147310.

2. *Weber F., Kowarik I., Säumel I*. Herbaceous plants as filters: Immobilization of particulates along urban street corridors //Environmental pollution. – 2014. – Т. 186. – С. 234-240.

3. *Terzaghi E. et al.* Forest filter effect: role of leaves in capturing/releasing air particulate matter and its associated PAHs //Atmospheric Environment. – 2013. – Т. 74. – С. 378-384.

4. *Kwak M. J. et al.* Surface-based analysis of leaf microstructures for adsorbing and retaining capability of airborne particulate matter in ten woody species //Forests. – 2020. – Т. 11. – №. 9. – С. 946.

5. *Ottelé M., van Bohemen H. D., Fraaij A. L. A.* Quantifying the deposition of particulate matter on climber vegetation on living walls //Ecological engineering. – 2010. – Т. 36. – №. 2. – С. 154-162.

6. *Cai M., Xin Z., Yu X.* Spatio-temporal variations in PM leaf deposition: A meta-analysis //Environmental Pollution. – 2017. – Т. 231. – С. 207-218.

7. *Liu L. et al.* The dust retention capacities of urban vegetation—a case study of Guangzhou, South China //Environmental Science and Pollution Research. – 2013. – Т. 20. – №. 9. – С. 6601-6610.

8. *He C. et al.* Particulate matter capturing capacity of roadside evergreen vegetation during the winter season //Urban Forestry & Urban Greening. – 2020. – Т. 48. – С. 126510.

9. *Steffens J. T. et al.* Modeling the effects of a solid barrier on pollutant dispersion under various atmospheric stability conditions //Atmospheric Environment. – 2013. – Т. 69. – С. 76-85.

10. *Janhäll S.* Review on urban vegetation and particle air pollution–Deposition and dispersion //Atmospheric environment. – 2015. – Т. 105. – С. 130-137.

УДК 628.477

ПРОГНОЗУВАННЯ МОРФОЛОГІЧНОГО СКЛАДУ ТПВ ПІД ЧАС ВОЄННИХ ДІЙ В УКРАЇНІ

***Д.С. Стогній[1*]**, Т.С. Тихомирова[2]*

[1] магістр кафедри хімічної техніки та промислової екології, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

[2] кандидат технічних наук, доцент кафедри хімічної техніки та промислової екології, доктор філософії, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
** пошта: daria.s.stohnii@mit.khpi.edu.ua*

Метою дослідження є прогнозування очікуваних змін морфологічного складу ТПВ під час воєнних дій в Україні.

Дане дослідження допоможе спрогнозувати, як війна впливає на морфологічний склад відходів та допоможе у майбутньому удосконалити систему управління відходами. Це необхідно для того, щоб наша майбутня система управління відповідала міжнародним, європейським стандартам та цілям сталого розвитку, що в свою чергу допоможе майбутнім поколінням українців мате чисте довкілля та екологічне майбутнє.

Основними факторами впливу на морфологічний склад відходів під час військових дій в Україні є:

- вимушена міграція населення за кордон та в середині країни;
- втрата живої сили на фронті;
- зменшення фінансової спроможності громадян;
- підвищення цін на всі категорії товарів;
- підвищення цін на комунальні послуги;
- зміни на валютному ринку;
- окупація територій країни;
- кількість часу проведеного в окупації;
- віддаленість від лінії фронту;
- наявність та кількість об’єктів критичної інфраструктури та військових об’єктів у регіоні;
- втрати серед цивільних;
- специфіка виробництв, що розташовані у регіоні.

Станом на 1 січня 2022 року в Україні проживало 34,5 млн громадян, натомість на кінець серпня – лише 27,8 млн. Тобто за пів року великої війни чисельність тих, хто живе і працює в Україні, зменшилася на 6,7 млн.

Мільйони людей в Україні покинули свої домівки через війну. Частина з них переїхали в межах країни, а частина — виїхали за кордон. Деякі люди переїжджали на певний час і вже повернулися до місць свого постійного проживання, а для деяких питання виїзду може постати згодом. Раптове переміщення великої кількості населення внаслідок війни створює нові виклики та збільшує вже наявні.

За даними Управління Верховного комісара із прав біженців Організації Об’єднаних Націй (УВКБ ООН), лише за перші півтора місяця від початку гарячої фази нинішньої восьмирічної російсько-української війни свої домівки залишили 11,4 млн українців [1], а в кінцевому варіанті ця цифра може сягнути 16 мільйонів. З іншого боку, згідно з оцінкою Міжнародної організації з міграції ООН (МОМ), ще 7,7 млн

громадян України вважаються внутрішньо переміщеними особами (ВПО), тобто вони залишились у країні, але мусили виїхати з власного будинку [2].

Станом на 1 травня 2022 року 5,6 млн українців мусили покинути – тимчасово або назавжди – територію України.

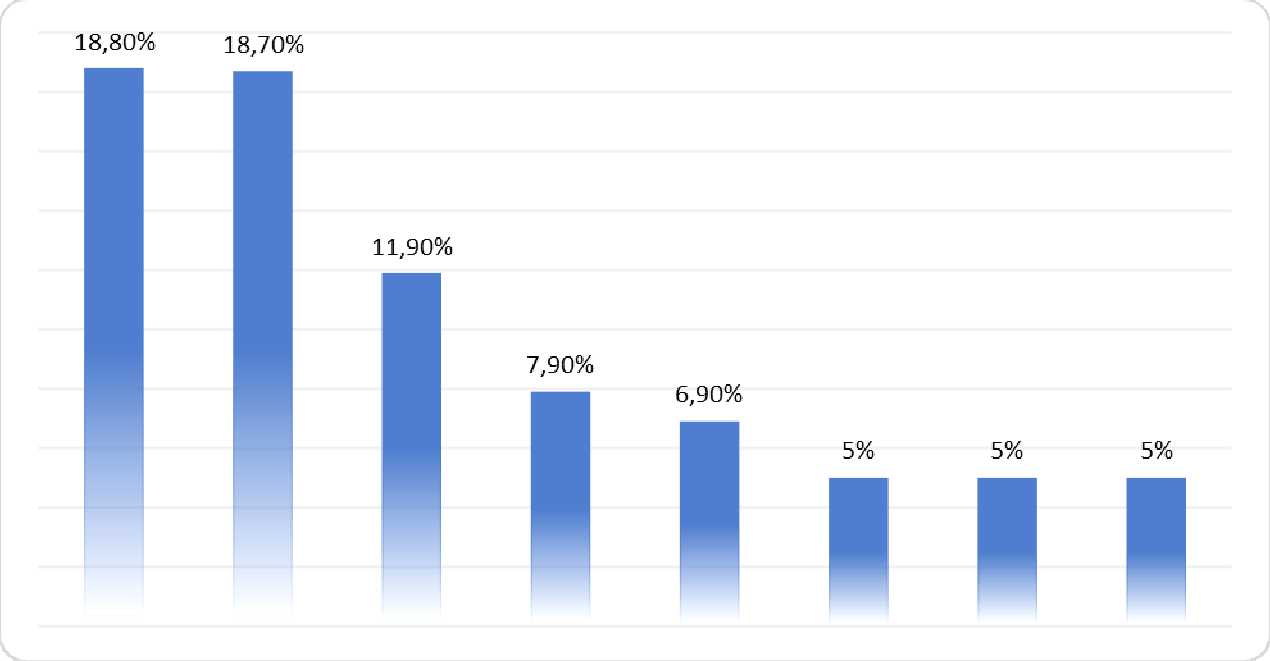


Рисунок №1. Кількість громадян, що були вимушені виїхати

Очевидно, що зміна кількості населення в регіоні та у країні в цілому впливає на склад та кількість утворюваних відходів.

Проаналізувавши морфологічний склад відходів станом до 24.02.2022, зміни чисельності населення, та інші фактори впливу можна зробити наступні висновки:

1. Прогнозується збільшення кількості харчових відходів, пластику, паперу, картону та скла (як компонентів упаковки) у Львівській, Закарпатській, Волинській, Чернівецькій, Рівненській, Івано-Франківській та Хмельницькій областях. Зріст частки харчових відходів, пов'язано насамперед з вимушеним переселенням людей зі східної, південної та північної частин України через активні бойові дії. У складі органічних відходів також відбудуться зміни, серед яких зменшення частки хлібобулочних недоїдків, залишків екзотичних фруктів та не сезонних овочів тощо. Це пов'язано з зниженням платоспроможності більшої частини населення та міграцією у західну частину України людей, які на перших етапах не матимуть високих доходів, тож люди починають дбайливо ставитися до свого бюджету та меню й зменшують загалом кількість органічних відходів у перерахунку на одну особу.

2. Прогнозується збільшення відходів скла та металу та інших будівельних відходів у областях, в яких велися та ведуться активні бойові дії, здійснені масовані ракетні атаки та атаки дронами, а саме у Харківській, Київській, Сумській, Донецькій, Запорізькій, Чернігівській, Херсонській та Миколаївських областях. Також у цих регіонах буде спостерігатися зменшення кількості харчових відходів у зв'язку зі зменшенням кількості населення.

3. У областях, що є потенційно безпечними та не зазнала суттєвого приросту населення, значних змін у морфологічному складі спостерігатися не прогнозується.

УДК 51-7

ЧИСЕЛЬНИЙ АНАЛІЗ В'ЯЗКО-ПРУЖНОГО ДЕФОРМУВАННЯ АРТЕРІЙ ЛЮДИНИ З БЛЯШКОЮ СТАТИСТИЧНО ПРОГНОЗОВАНОГО РОЗМІРУ

***Н.О. Фоменко*[1]**, *О.О. Ларін*[2]

[1] *аспірантка кафедри Динаміка та міцність машин, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *професор кафедри Динаміка та міцність машин, док. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
Nataliia.Fomenko@infiz.khpi.edu.ua
oleksiy.larin@khpi.edu.ua

Атеросклероз – це серцево-судинне захворювання, що пов'язане з гіпертонією, цукровим діабетом, високим рівнем холестерину, віком. Виникає здебільшого в середніх і великих артеріях та, зокрема, в місцях роздвоєння і викривлення. Це запальне захворювання, при якому товстий пористий матеріал, що містить холестериновий жир, насичені стерини, білки, жирні кислоти, кальцій тощо, покритий ендотеліальною мембраною та тендітною фіброзною тканиною, що робить бляшки схильними до розриву, що може призвести до закупорки артерії. Незважаючи на досягнутий великий прогрес у моделюванні всіх рівнів формування та прогресу атеросклерозу [1-7], природа захворювання ще до кінця не вивчена.

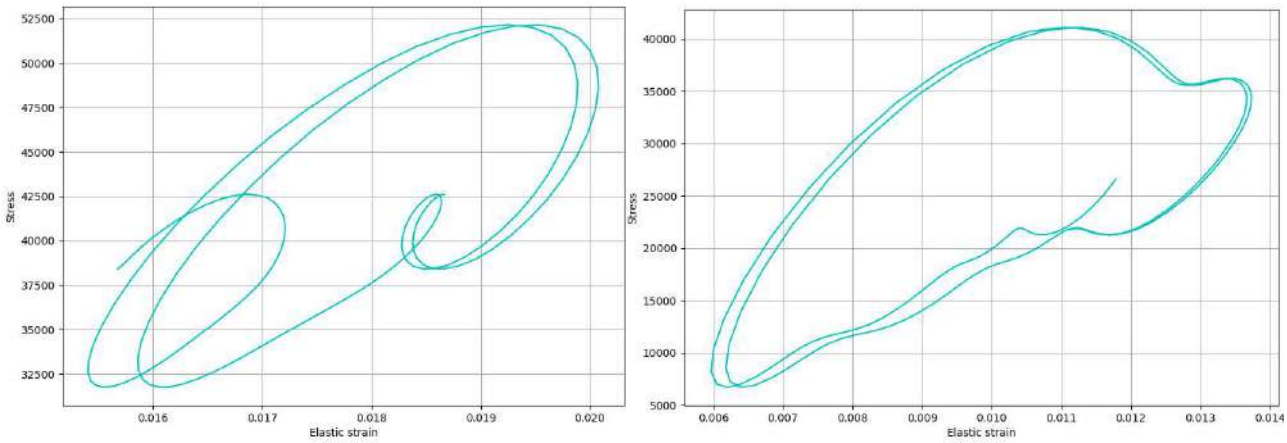
Метою роботи є дослідження циклів в'язко-пружного деформування кровоносних судин людини з урахуванням атеросклеротичної бляшки зі стохастичним розвитком. Для досягнення мети було виконано наступне: розроблено математичну постановку задачі чисельного аналізу. Створено макрос для побудови плоскої параметризованої геометричної моделі. Проведено комплекс варіаційних розрахунків на основі запропонованої параметризованої моделі для різних геометричних типів артерії, різних прикладених навантажень в залежності від типу пульсової хвилі, а також розмірів атеросклеротичної бляшки.

Артеріальний пульс є одним з найбільш фундаментальних показників життєдіяльності в медицині, який використовується з давніх часів. За допомогою використання нових інформаційних технологій, аналіз пульсової хвилі є інноваційним методом, який дозволяє проводити швидке і просте тестування, і використовується для виявлення багатьох аспектів серцевих захворювань, особливо тих, що пов'язані з жорсткістю артерій. [8] У даній роботі було розглянуто такі типи пульсових хвиль: типова форма пульсових хвиль при нормальному артеріальному тиску, при старому інфаркті міокарда та аритмії. [9] Залежності напружень від деформацій для нормального тиску та при інфаркті зображені на рис. 1 а, б.

Було досліджено вплив бляшки на деформації судин у часі. Для цього виконано статистичну оцінку можливого розвитку розмірів бляшки, запропоновано статистичну оцінку можливого розвитку її розмірів на основі феноменологічної моделі росту. В роботі пропонується використовувати степеневу модель для кінетичного рівняння росту розмірів бляшки.

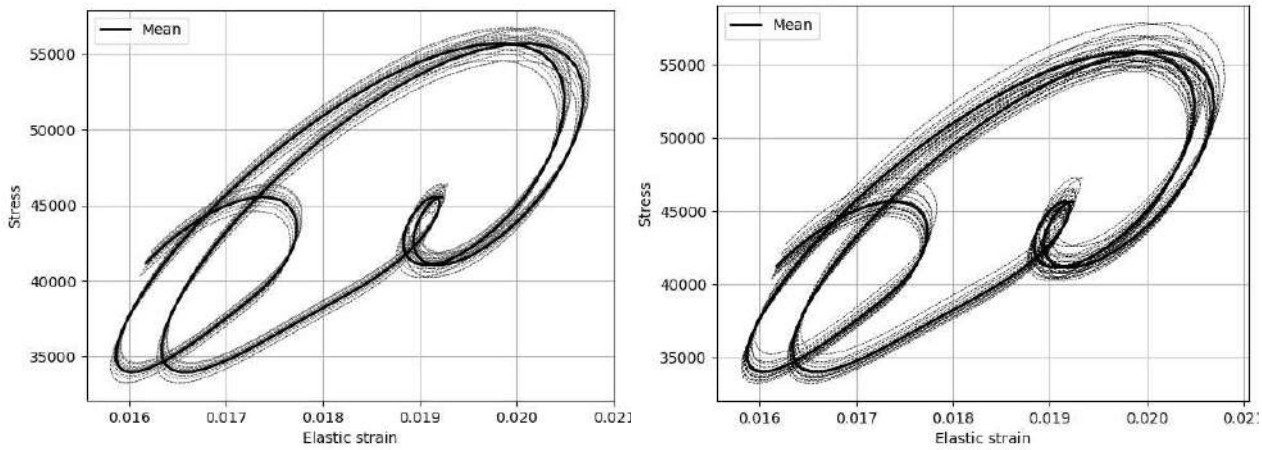
Було обрано випадковим чином 15 значень частки площі перекриття для віку 40 років і 15 значень для віку 60 років, побудували графіки залежності напружень від деформацій. Графік середнього значення показано чорним кольором (рис. 2 а, б).

Для отримання цих результатів була написана керуюча програма на мові Python. Вона запускає файл з APDL-макросом, виконує розрахунки, кількість яких визначається користувачем, зберігає розраховані напруження та деформації у файли .csv, зчитує їх та будує графіки залежності напружень від деформацій (рис. 2 а, б).



а б

Рис. 1 – Залежність напружень від деформацій: а – при нормальному артеріальному тиску; б – при інфарктові



а б

Рис.2 – Залежність напружень від деформацій при випадкових значеннях частки площі перекриття бляшки просвіту судини: а – для віку 40 років; б – для віку 60 років

Список літератури:

1. *N. Avgerinos and P. Neofytou,* “Mathematical modelling and simulation of atherosclerosis formation and progress: A review,” Ann. Biomed. Eng, vol. 47, no. 8, pp. 1764–1785,, 2019.

2. *W. Anlamlert and Y. J. Bell,* “Modeling fibrous cap formation in atherosclerotic plaque development: stability and oscillatory behavior”,” Advances in Difference Equations, vol. 1, 2017.

3. *F. He, L. Hua, and L. Gao,* “Computational analysis of blood flow and wall mechanics in a model of early atherosclerotic artery,” J. Mech. Sci. Technol, vol. 31, no. 2, pp. 1015–1020,, 2017.

4. *M. Crowther*, “Pathogenesis of atherosclerosis,” Hematology, vol. 2005, no. 1, 2005.

5. *S. Pozzi, A. Redaelli, C. Vergara, E. Votta, and P. Zunino*, “Mathematical modeling and numerical simulation of atherosclerotic plaque progression based on fluid-structure interaction,” J. Math. Fluid Mech, vol. 23, no. 3, pp. 1–21,, 2021.

6. *P. S., C. Vergara, S. Pozzi, and C. Vergara,* “Mathematical and numerical models of atherosclerotic plaque progression in carotid arteries,” 2020.

7. *D. Pleouras,* “Simulation of atherosclerotic plaque growth using computationalbiomechanics and patient-specific data,” Sci. Reports 2020, vol. 10, no. 1, pp. 1–14,, 2020.

8. *I. Moxham,* “Understanding arterial pressure waveforms”,” Southern African Journal of Anaesthesia and Analgesia, vol. 9, no. 1. P, pp. 40–42,, 2003.

9. *P. S., C. Vergara, S. Pozzi, and C. Vergara,* “Mathematical and numerical models of atherosclerotic plaque progression in carotid arteries,” 2020.

УДК 159.9

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА ПРИ ПОСТТРАВМАТИЧНОМУ СТРЕСОВОМУ РОЗЛАДІ

О.О. Шамара[1], І.А. Шутяк[2]

[1]магістрантка кафедри публічного управління та адміністрування, Хмельницький університет управління та права імені Леоніда Юзькова, Хмельницький, Україна
sashashamara528@gmail.com
[2]Заслужений вчитель України, доцент кафедри філософії, соціально-гуманітарних наук та фізичного виховання Хмельницького університета управління та права імені Леоніда Юзькова, м. Хмельницький
shutiak3434@gmail.com

Посттравматичний стресовий розлад (ПТСР) являє собою комплекс психофізіологічних реакцій людини на фізичну або психологічну травму, де травма визначається як переживання, потрясіння, яка у більшості людей викликає страх, жах, відчуття безпорадності.

Насьогодні Україна не просто перебуває у глибокій економічній кризі, а й знаходиться у стані війни. До осіб, які потребують допомоги психолога, належать такі категорії:

- переселенці із зони ООС;
- безпосередні учасники ООС, в тому числі ті, які залишилися інвалідами внаслідок бойових дій;
- родичі поранених і загиблих;
- особи, які нині проживають у зоні ООС;
- діти та ін.

Сьогодні в Україні інтенсивно впроваджуються різнопланові заходи до профілактики ПТСР. У Міністерстві оборони України втілюються заходи щодо забезпечення посад штатного психолога у кожному військоматі країни, відновлюються ефективне функціонування усіх військових шпиталів із обов'язковим відділенням психіатрії у кожному з закладів. Іншими міністерствами та відомствами розробляються програми щодо подальших реабілітації, соціалізації, навчання та працевлаштування учасників АТО та допомоги членам їх сімей.

Статистичні дані свідчать, що ПТСР є найпоширенішим розладом у світі, причому він у 1,5 раза частіше трапляється в жінок, ніж у чоловіків. Проте, як зазначалося вище, для нашої країни посттравматичний стресовий розлад набув нового актуального значення саме у зв’язку із військовими подіями, оскільки у військових діях чоловіки беруть участь більшою мірою, ніж жінки, то можна говорити про те що наші психологічні служби стикаються у переважній більшості із чоловіками, які мають прояви ПТСР. Посттравматичний стресовий розлад (ПТСР) виникає як відстрочена або тривала відповідь на стресову подію (короткочасну чи довготривалу) виключно загрозливого або катастрофічного характеру, яка може викликати глибокий стрес майже в будь-якої людини [3].

Було встановлено, що найефективнішими є три сукупні (застосовувані комплексно) стратегії боротьби з ПТСР:

- цілеспрямоване повернення до спогадів про травмуючу подію з метою її аналізу та повного усвідомлення всіх обставин;
- усвідомлення носієм травматичного досвіду оборотного значення травматичної події для подальшого життя;

• реадаптація потерпілого та вироблення навичок самодопомоги, що здійснюється за допомогою професійних психологів [4].

Метою надання психотерапевтичної допомоги пацієнтам із ПТСР слід вважати допомогу у звільненні від нав'язливих спогадів та активне включення пацієнта в реальне життя [2].

Практичні психотерапевтичні підходи у допомозі при подоланні посттравматичних стресів розрізняються залежно від тих теоретичних шкіл, в рамках яких вони виникли. Тут можна виділити декілька методів психологічної допомоги.

Раціонально-емотивна терапія (РЕТ) ґрунтується на положенні про те, що, перебуваючи в стані паніки або депресії, люди шляхом зміни своїх поглядів на речі здатні подолати руйнівні почуття та почати жити щасливіше й спокійніше. РЕТ являє собою метод психотерапії, заснований на раціональному логічному переконанні клієнта у можливості змінити своє ставлення до «безвихідної» ситуації шляхом переведення її в проблемні ситуації з ірраціональних установок на раціональні.

Особистісно-орієнтована психотерапія (за К. Роджерсом). Психологічна допомога в цьому випадку ґрунтується на принципі про відповідальність людини за свої емоції та відчуття. Людина несе відповідальність за свій вибір, і якщо вона обирає бути нещасною і жити минулим, то це її право. Основною метою цього виду психотерапії є змінення ставлення клієнта до факту наявності в його житті психотравмуючої ситуації.

Використання метафоричних асоціативних карт у консультативному процесі (МАК) саме по собі є не методом, а засобом психотерапії та консультування. Робота з картами підходить далеко не всім клієнтам. Так, особи із домінуванням правої півкулі головного мозку працюють із образами набагато легше і охочіше, ніж особи з домінуванням лівої півкулі. Останні краще працюють із схемами, словами та ін. При травматичних кризах використовують колоду Copе (подолання). Ця колода розроблена спеціально для роботи із психологічною травмою ізраїльським психологом О. Аялон. У картах відображені мотиви кризових ситуацій та травм. Колода містить карти, які символізують різні стратегії подолання: віру; почуття; комунікативні здібності; силу уяви; пізнання; фізичні здібності [1].

Отже, слід зазначити, що негативні наслідки травматичної кризи можуть призвести до порушення психічного та соматичного здоров'я особистості, порушення процесу її соціалізації, а в тяжких випадках – до його викривлення. Сьогодні держава визнала як проблему, виклик, ризик ПТСР та його наслідки у великої кількості українців учасників війні та членів їх сімей, його вплив на майбутнє як сімей, так і нації вцілому. Тому активно приймає рішення та інтенсивно впроваджує відповідні заходи, ефективність і якість яких буде оцінена через роки якістю розвитку суспільства та наступних поколінь. Адже здорова людина є соціально адаптованою, активною та має виняткове значення для держави у забезпеченні репродуктивного і трудового потенціалів країни, національної безпеки тощо.

Список літератури:

1. Кіршке В. Полуниця за вікном. Асоціативні карти для комунікації та творчості/В. Кіршке. - 2010. - 240 с.

2. Малкіна-Пих І. Г. Екстремальні ситуації / І. Г. Малкіна-Пих. - М.: Ексмо, 2005. - 960 с.

3. Міжнародна класифікація хвороб (10-й перегляд): класифікація психічних та поведінкових розладів. ВООЗ, Росія. - СПб. : «АДІС», 1994. - 304 с.

4. Турініна О. Л. Психологія травмуючих ситуацій: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О. Л. Турініна. - К.: ДП "Вид. дім "Персонал", 2017. - 160 с. - Бібліогр.: с. 149-159.

УДК 811.111'373.46

ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЯ МОВИ ЗМІ ЗАСОБАМИ ПРОФЕСІЙНОЇ ЛЕКСИКИ

***Д. М. Шовак*[1]**, *Т. М. Агібалова*[2]

[1] *магістрант кафедри ділової іноземної мови та перекладу, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *доцент кафедри ділової іноземної мови та перекладу, канд. філол. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

tanika.fem@gmail.com

Постановка проблеми. У епоху цифровізації суспільства медійний стиль стає наразі одним із найбільш актуальних шарів мовлення, оскільки уможливлює поєднання експресивної складової авторського світогляду з інформативністю й влучністю професійної комунікації. Уживання загальногалузевої (а подекуди й вузькогалузевої) термінології в контексті, що переважною мірою орієнтований на реципієнта без спеціальних знань, виводить мовну одиницю за межі терміносистеми, відбувається процес детермінологізації лексики. У площині іншого стилю мовлення ця одиниця трансформується, набуваючи нового функціонально-асоціативного звучання. На думку науковців, «розвиток семантичної структури слова, поява у нього нової комунікативної якості зумовлені не лише екстралінгвістичними (денотативними або психологічними), а й інтерлінгвістичними чинниками, зокрема синтагматичними зв'язками слів» [1, с. 76]. У зв'язку з цим дослідження термінологічної стилістики спрямовано на аналіз «використання різногалузевої термінології в її дефінітивному значенні з можливими діахронічними екскурсами, створення необхідних авторові спеціальних слів за моделями реальних термінів», уведення переосмисленої термінології в арсенал авторських засобів (Крижановська А. В.).

У той же час, вимоги до глобального обміну актуальною інформацією, що є провідним завданням сучасних ЗМІ, актуалізують вживання термінологічних одиниць, що не належать до детермінологізованого словника й потребують спеціальних пояснень, тлумачення або експертної оцінки. Переважною мірою, звісно, це прошарок вузькогалузевої лексики, часто – неологізми, епоніми тощо. Останні потребують особливою уваги перекладача, оскільки навіть у порівнянні з неологізмами – коли за відсутності відповідника доводиться залучати описовий переклад – вони додатково мають етнічну валентність. «Відпрізвищні терміни є національними походженням та формою й міжнародними поширенням і віддзеркалюють тяжіння наукової мови до національної самобутності [2, с. 15]. Обидва шари лексики – термінологічний і детермінологізований (або частково детермінологізований) – сприяють інтелектуалізації мовлення медіа, оскільки збагачують його словами на позначення теоретично й практично вагомих здобутків людства в галузі науково-технічного прогресу. «Голослівна замкнутість термінологічних систем постійно порушується, і відповідно до сучасних мовних ситуацій можна говорити про своєрідну термінологічну експансію, яку певні вчені визначають як тенденцію до «інтелектуалізації лексики» (Володіна М. М.). Саме тому вивчення шляхів і способів реалізації інтелектуальної функції мови в англомовних ЗМІ вважаємо наразі актуальним завданням сучасних наукових розвідок. Треба зауважити, що ми ні в якому разі не хочемо створити враження, що історично-культурні надбання світової цивілізації залишаються поза межами інтелектуальної еволюції, але в межах нашого аналізу зосереджуємо увагу саме на професійному словнику.

Мета дослідження – визначити одиниці на позначення понять економічної галузі, що сприяють інтелектуалізації словника англомовних медіа й характеризуються високою частотністю вживання в ЗМІ.

Виклад основного матеріалу**.** Оскільки предметом нашого зацікавлення є економічна лексика, ми маємо з'ясувати, які слова є продуктивними в цій галузі для репрезентації колективних і індивідуальних знань через персоніфіковане слово автора. Дібраний методом суцільної вибірки матеріал було розділено на групи, але в межах цієї розвідки ми визначили перелік високочастотних макроекономічних термінів, які, з одного боку, позначають поняття для відображення специфіки певної галузі, а з іншого – не потребують семантичного екскурсу, аби уможливити сприйняття широкою аудиторією. Так, групу найуживаніших слів, що вийшли за межі вузькопрофесійного словника й стали складовою лексикону сучасних медіа, серед інших складають: *inflation – інфляція, management – менеджмент, broker – брокер, marketing – маркетинг, consulting – консалтинг, franchise – франшиза, offshore – офшор, audit – аудит, dealer – дилер, distributor – дистриб'ютор, sponsor – спонсор, charter – чартер, dividends – дивіденди, futures – ф'ючерс, mortgage/hypothec – іпотека, tender – тендер, deposit – депозит*: *Overall,* ***inflation*** *has reached a 41-year high of 11.1 per cent* (The Times, Nov 17, 2022); *If you think what* ***management*** *consultants do is dress up common sense in jargon and flog it as vision to credulous executives, you are, according to two investigative reporters, greatly underestimating their impact* (The Times, Oct 6, 2022); *Life insurance* ***broker*** *Reassured has come up with eight simple ways to make money during retirement (Daily Express, Nov 10, 2022); Perhaps they began to wonder if it makes business sense that the pink pillows lose most of their value if they arrive in September, when the sales,* ***marketing****, and merchandising departments have moved onto green, or that twelve months later, both will be "so last year"? (Ottawa Citizen, May 27, 2022); The relentless rise of T20 leagues at the expense of Test and one-day cricket is only part of the story; what has really shaken the game's tectonic plates is* ***franchise*** *owners not being content with what they held, but expanding into other leagues (The Times, August 28, 2022); Evergrande failed to deliver a preliminary restructuring plan for its* ***offshore*** *debt that was expected by the end of July, and has since said it would try to provide a specific proposal before the end of the year it (Hindustan Times, November 07, 2022); KPMG is to pay almost £5 million to the business formerly known as Quindell to settle a legal dispute over its* ***audit*** *of the company's scandal-hit 2013 accounts (The Times, Nov 15, 2022); Tight supplies have allowed* ***dealers*** *to sell cars at their full list price (The Financial Times, August 25, 2021)*; *Drugmaker Johnson & Johnson and three major* ***distributors*** *finalized nationwide settlements over their role in the opioid addiction crisis Friday, an announcement that clears the way for $26bn to flow to nearly every state in the US (The Guardian, Feb 25, 2022); The National Gallery of Ireland apologised to the* ***sponsor*** *of a prestigious art prize after the protest in February over the award of a catering services contract to Aramark, worth €7.5 million over three years (The Times, July 31, 2022); The victims got* ***dividends*** *for a period of time, but their accounts were also drained (Vancouver Sun, Nov 27, 2022); The Securities and Futures Commission for the first time detailed criteria for authorizing crypto ETFs, which initially would only be able to invest in Bitcoin and Ether* ***futures*** *traded on CME Group Inc. Exchanges (Hindustan Times, Oct 31, 2022); It is vitally important to ask all the right questions and to secure a* ***mortgage*** *approval that will still be valid at the time your new home is complete (Vancouver Sun, March 01, 2022); In 2016, when the global* ***tender*** *was floated, no bids were received despite five extensions to the deadline (Daily Express, Nov 4, 2021); Along with the minimum* ***deposit****, there are fees on top of fees – before, during and after the actual purchase (Vancouver Sun, March 22, 2022).*

Висновки**.** Мовна практика сучасних ЗМІ наразі презентує все нові зразки актуалізації мовних одиниць, що прийшли з економічної сфери вжитку в контексти для широкого загалу. Чинником природньої декодифікації цих одиниць є тенденція до інтелектуалізації мовлення, що дає можливість перевірити кожну з них у синхронії і діахронії на ступінь значущості в суспільно-економічному розвитку.

Список літератури:

1. *Шевченко Л., Томіленко Л.* Мотиваційні основи та базові моделі семантичного процесу термінологізації (на матеріалі словника української мови в 20-ти томах) / *Л. Шевченко, Л. Томіленко* // Мовознавство. – 2010. – №1 – С. 76–85.

2. *Дзюба М.* Проблеми епонімічної синонімії в українській науковій термінології / *М. Дзюба* // Лінгвістика. – 2010. – №1(20). – С. 58–64.

Секція 6.
Фізика,
матеріалознавство і металургія

UDC 621.472:629.78

EFFICIENCY OF FILM SOLAR ELEMENTS DEPENDING ON OPERATING TEMPERATURE

***S.Yu. Lelyuk*[1]*,** *K.O. Minakova*[2]*, M.V. Kirichenko*[3]*, R.V. Zaitsev*[4]

[1] *PhD student, micro- and nanoelectronics department, NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine*
[2] *leading researcher, micro- and nanoelectronics department, PhD, NTU "KhPI"*
[3] *associate professor, micro- and nanoelectronics department, PhD, NTU "KhPI"*
[4] *head of depatment, micro- and nanoelectronics department, PhD, NTU "KhPI"*
stanislav.leliuk@infiz.khpi.edu.ua

Recently, the development of combined photovoltaic installations, in which thermal energy is utilized during the production of electrical energy, has been actively started. Photoelectric converters (PEC), for use in such systems, must efficiently generate electrical energy at an operating temperature of 50-55 °C; they must also provide a solar energy absorption coefficient of at least 90% and have a reflection coefficient in the infrared part of the spectrum of no more than 10%. A comparison of studies of the temperature dependence of efficiency for film PECs based on CdTe and $CuInSe_2$ compounds, which are manufactured in laboratory conditions, and amorphous silicon, which are manufactured industrially, showed (Fig. 1) that the smallest decrease in efficiency with increasing operating temperature has device structures on based on base layers of cadmium telluride. At a temperature of 50 °C, the efficiency decreases by only 1%, and the relative rate of decrease is only 0.14 rel. %/C (Table 1). The experimentally obtained values of the temperature coefficient of efficiency of single-junction film PECs are quite accurately correlated with the band gap of the corresponding absorbing semiconductor material (Table 1), the temperature coefficient of efficiency decreases proportionally with the increase in the band gap of the base semiconductor material.

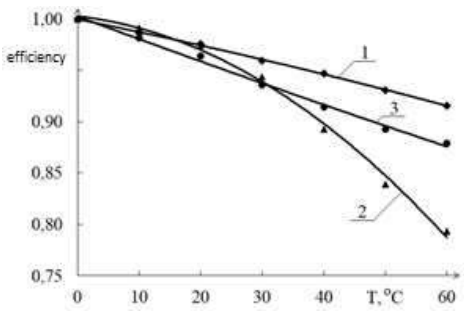


Fig. 1. - The relative decrease in the efficiency of film PECs with increasing operating temperature: 1 – based on CdTe; 2 – based on $CuInSe_2$; 3 – based on amorphous silicon

Table 1 - Experimentally obtained coefficients of reduction in the efficiency of film PECs and the band gap width of their base semiconductor layers

The basis of film PEC	Temperature coefficient of effi., rel., %/C	Band gap width of the semi-conductor, eV
CdTe	-0,14	1,44
amorphous Si	-0,21	1,2-1,3
$CuInSe_2$	-0,36	1,04-1,07

References:

1. Singh P. Temperature dependence of solar cell performance – an analysis / P. Singh, N.M. Ravindra // Solar Energy Materials & Solar Cells. – 2012. – Vol. 101. – P. 36-45.

2. Perraki V. Temperature dependence on the photovoltaic properties of selected thin-film modules / V. Perraki, G. Tsolkas // International Journal of Renewable and Sustainable Energy. – 2013. – Vol. 2. – No. 4. – P. 140-146.

3. Virtuani A. Overview of temperature coefficients of different thin film photovoltaic technologies / A.Virtuani, D. Pavanello, G. Friesen // 25th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition. – 2010. – Spain, Valencia. – P. 4248-4252.

UDC 621.785

FORMATION OF THE DIFFUSION LAYER ON THE CARBON STEELS AT MULTICOMPONENT SATURATION BY BORON AND TITANIUM

***S. Hryhorieva*[1]**, *O. Barmin*[2]

[1] *Postgraduate student of Department of Materials Science, NTU «KhPI» Kharkiv, Ukraine*
[2] *Associate Professor of Department of Materials Science, PhD, NTU «KhPI» Kharkiv, Ukraine*
axel.com.ua@gmail.com

Boriding is one of the most effective methods of increasing the wear resistance of machine parts, tools and technological equipment, which ensures high performance of products in various conditions.

Boride diffusion layers have unique mechanical and operational properties, therefore issues related to the development of new boriding technologies are relevant and continue to be actively developed by domestic and foreign scientists [1, 2].

The aim of the present study was to investigate the the influence of chemical composition of the saturating mixture and technological parameters the process of chemical-thermal treatment on the microstructure of the boride layers.

The process of diffusion boriding of steel parts 45 and U8 is carried out in a furnace at a temperature of 950°C in the environment of boron-containing components with a holding time of 2.5 hours until complete cooling.

In the case of saturation from a titanium-free mixture, the carbon content significantly affects both the thickness and the morphology of the boride layers. The bored surface of the steel part 45 has three zones – boride zone with a thickness of 40 – 45 μm; transition zone up to 800 μm thick; area of the main material. The thickness of the boride zone on steel part U8 is 23 μm; transition zone up to 1500 μm. The morphology of the boride zone became smoother with an increase in the carbon content of the steel. The boride zone has a dense layer of borides such as FeB, Fe_2B. FeB borides are located in the upper part of the coating, and Fe_2B borides in the lower part. The transition zone has a structure by pearlite.

The diffusion coating on steel 45 and U8 obtained by simultaneous saturation with boron and titanium contains three zones, the carbon content in the steel practically does not affect the thickness of the diffusion coating. The average thickness of the boride zone is120 – 125 μm on steel 45 and 95 μm on U8 steel. Needles of borides are located along the normal to the saturated surface. The morphology of the boride zone has become smoother and more compact. The transition zone on both steels is an average of 2000 μm and is represented by pearlite (a mixture of ferrite and carboborides $Fe_3(C,B)$ and $Fe_{23}(C,B)$ [1]).

Thus, as a result of the diffusion saturation of steels with boron and titanium, the thickness is increased in comparison with one-component boronizing. In the case of multi-component boron saturation together with a strong carbide co-forming element (titanium), an increase in the carbon content in the saturated carbon steel from 0.45 to 0.8 wt.% has a weak effect on the process of diffusion layer formation in contrast to single-component boron saturation.

References:

1. *Voroshnin, L.G.* Teorija i tehnologija himiko-termicheskoj obrabotki /*L.G. Voroshnin, O.L. Mendeleeva, V. A. Smetkin* // Novoe znanie. – 2010. – 304 p.

2. *Kulka, M*. Trends in Physical Techniques of Boriding. In: Current Trends in Boriding. Engineering Materials // Springer. –2019. – p. 99 – 253.

UDC 621.472:629.78

HEAT EXCHANGE UNIT FOR COMBINED PHOTOENERGY INSTALLATION

R.I. Saprykin [1], *K.O. Minakova*[2], *M.V. Kirichenko*[3], *R.V. Zaitsev*[4]

[1] *PhD student, micro- and nanoelectronics department, NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine*
[2] *leading researcher, micro- and nanoelectronics department, PhD, NTU "KhPI"*
[3] *associate professor, micro- and nanoelectronics department, PhD, NTU "KhPI"*
[4] *head of depatment, micro- and nanoelectronics department, PhD, NTU "KhPI"*
rostyslav.saprykin@infiz.khpi.edu.ua

The developed photovoltaic plant based on multi-junction silicon PECs with vertical diode cells or with PECs based on gallium arsenide, which has a positioning and control system that allows to increase the amount of light energy entering the surface of the power plant, has many advantages. Such a photoelectric plant will produce not only electricity, but also warm water. However, along with this, there were significant shortcomings regarding the uniform cooling of installed PECs, which required a separate solution.

The purpose of the work was to carry out mathematical modeling of the heat exchange unit for a photo-energy installation based on general models of heat exchange with forced fluid circulation.

The theoretical basis was selected and theoretical calculations of heat exchange processes during the conversion of solar energy in the manufactured heat exchange unit of the photo-energy installation were carried out, which showed that the most effective is a flat heat exchanger with the implementation of a turbulent flow of liquid in it.

To determine the heat transfer coefficient at a given temperature of the coolant and the temperature of the flowing surface, it is necessary to determine the temperature gradient on the wall of the heat exchanger. The temperature gradient can be determined from the solution of the energy equation, which in turn depends on the distribution of the flow velocity in the area of flow under consideration. In general, the solution of the problem of convective heat transfer for fluid flow along a plane is reduced to the solution of the following system of differential equations. Such a system of equations in general cannot be solved analytically, therefore individual cases are considered.

An analysis of the liquid flow was carried out, which confirmed the flow in the turbulent mode, which gives the maximum heat transfer coefficient, and, as a result, ensures the achievement of uniformity of cooling and low temperature with minimal energy expenditure to create the liquid flow.

Based on the calculations, the proposed improved heat exchange unit was developed, the requirements for the technical characteristics of the photoelectric installation were clarified, and the list of components and materials was developed.

References:

1. Khemthong S. High efficiency silicon concentrator solar cells / S. Khemthong, P.A. Iles // Solar Cells. – 1982 – Vol. 6. – No. 1. – P. 59-77.

2. Smith K.D. The solar cells and their mounting / K.D. Smith, H.K. Gummel, J.D. Bode, D.B. Cuttriss, R.J. Nielson, W. Rosenzweig // Bell. Syst. Tech. J. - 1963. - Vol. 41. - P. 1765-1814.

3. Braun A. Multiple-bandgap vertical-junction architectures for ultra-efficient concentrator solar cells / A. Braun, Katz E.A, Ekins-Daukes N.J., Gordon J.M. // Energy & Environmental Science. – 2012. – Vol. 5. – No. 9. – P. 8523-8527.

UDC 621.472:629.78

POWER TAKE-OFF SYSTEM OF THE PHOTOELECTRIC PLANT

O.O. Kuzyakin[1], P.M. Fesenko[2], *K.O. Minakova[3], M.V. Kirichenko[4], R.V. Zaitsev[5]*

[1] PhD student, micro- and nanoelectronics department, NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine
[2] undergraduate, micro- and nanoelectronics department, NTU "KhPI"
[3] leading researcher, micro- and nanoelectronics department, PhD, NTU "KhPI"
[4] associate professor, micro- and nanoelectronics department, PhD, NTU "KhPI"
[5] head of depatment, micro- and nanoelectronics department, PhD, NTU "KhPI"
oleksandr.kuziakin@infiz.khpi.edu.ua

In order to ensure the production of the maximum electrical power of a photovoltaic station (PVS), in addition to the use of highly efficient photovoltaic modules (PVM) equipped with solar radiation concentrators, it is necessary to use a highly efficient power extraction system [1].

The most important component of the power take-off system is the DC-DC converter, which provides an increase in the constant voltage produced during the operation of the FEM, for its further high-efficiency transmission and conversion [2]. At the same time, since the electric power produced by the PVM changes depending on the daily variation of solar radiation, the optimization of the design solution of the DC-DC converter and the power take-off system should be carried out taking into account the entire range of converted electric power.

Optimizing the structural and technological solutions of all components of the system of converting solar energy into industrial frequency electricity will allow increasing the efficiency of the PVS and, based on a combination of energy and economic indicators, achieve its competitiveness on the domestic and world markets.

Designed to optimize the power take-off system, the adjustable bridge resonant DC-DC converter allows you to achieve high conversion efficiency values of up to 95.8%. A high value of efficiency is achieved due to the use of digital control of the DC-DC converter and opens up wide opportunities for creating control algorithms that ensure the reliability and efficiency of the conversion, fast and accurate finding of the point of maximum power.

The calculation of the power extraction system of the photovoltaic plant of the photovoltaic plant using the developed DC-DC converters showed that the efficiency of such a system in a wide range of PVM illumination is 92%, which is much higher than for classical power extraction systems, the efficiency of which is at the level of 70%.

References:

1. Kolsi S. Design Analysis of DC-DC Converters Connected to a Photovoltaic Generator and Controlled by MPPT for Optimal Energy Transfer throughout a Clear Day / S. Kolsi, H. Samet, M.B. Amar // Journal of Power and Energy Engineering. – 2014. – No. 2. – P. 27-34.

2. Ajami A. A Novel High Step-up DC/DC Converter Based on Integrating Coupled Inductor and Switched-Capacitor Techniques for Renewable Energy Applications / A. Ajami, H. Ardi, A. Farakhor // IEEE Transactions on Power Electronics. – 2015. – Vol. 30. – No. 8. – P. 4255-4263.

3. Nguyen V. Push-pull with recovery stage high-voltage DC converter for PV solar generator / V. Nguyen, M. Aillerie, P. Petit, H.T. Pham, T. Vinh Vo // AIP Conference Proceedings. – 2017. – Vol. 1814. – P. 020058.

УДК 620.424.1; 620.98

THE USE OF AN ELECTROMAGNETIC PULSE GENERATOR FOR THE STUDY OF FAST SWITCHING PROCESSES IN CADMIUM TELLURIDE LAYERS

D.S. Shkoda[1], **M.S. Khrypunov**[2],M.V. Kirichenko[3], K.O. Minakova[4], R.V. Zaitsev[5]
[1] *PhD student, micro- and nanoelectronics department, NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine*
[2] *PhD student, micro- and nanoelectronics department, NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine*
[3] *associate professor, micro- and nanoelectronics department, PhD, NTU "KhPI"*
[4] *leading researcher, micro- and nanoelectronics department, PhD, NTU "KhPI"*
[5] *head of depatment, micro- and nanoelectronics department, PhD, NTU "KhPI"*
shckoda.dm@gmail.com

Recently, more and more attention has been paid to the electromagnetic stability of electronic equipment, which means the ability to maintain operating parameters during and after the action of electromagnetic pulses (EMI) of various origins [1,2]. Under the influence of EMI, overvoltage pulses are induced in circuit elements, and as the size of semiconductor device structures decreases, the level of energy sufficient to damage them decreases. Elements of protection of electronic equipment against impulse overvoltages are connected in parallel to the protected device and, upon reaching the threshold voltage, in a short time reduce the resistance to a value significantly lower than the input resistance of the equipment.

A generator based on a charge line made of a coaxial cable was developed in previous works [3,4] to conduct research on electronic equipment protection elements. However, for the charging line, the amplitude of the pulses is half the voltage of the cable. In this regard, the pulse generator was upgraded to ensure the generation of high-energy pulses based on industrial high-speed capacitors.

Using a battery of capacitors connected in parallel, you can gradually adjust the duration of the pulse, and by charging the capacitors to a voltage lower than the maximum, you can also vary the amplitude of the generated pulses. The joint use of energy storage devices based on the charge line and capacitors made it possible to implement a rectangular pulse to study the transient characteristics of switching and to investigate the limit characteristics of protection elements at high energy pulses.

To study the processes in the test samples, a research complex consisting of a nanosecond pulse generator, a Siglent SDS 1202X-E digital oscilloscope, and a laptop was assembled. The pulse arriving at the samples had the following parameters: the duration of the pulse was about 30 ns, which is due to the length of the charge line (5 m, about 5-6 ns/meter) and the pulse growth front was about 2.2-2.4 ns, which is enough for of research Volt-second characteristics of switching processes in test samples were based on experimental oscillograms. Experimental volt-second characteristics were transferred in the form of tables to a laptop connected to an oscilloscope, and then their analytical processing was carried out using Microsoft Excel.

References:

1. *Ghosh C.N.* EMP weapons / *C.N. Ghosh* // Strategic Analysis. – 2008. – Vol. 24 .– №7 – P. 1333 – 1350.
2. *Dyakonov V.P.* Generation and signal generators / *V.P. Dyakonov* // DMK Press. – 2009. – P. 384.
3. *Drozdov A.M.* Nanosecond pulse generator control system / *A.M. Drozdov, R.V. Zaitsev, M.V. Kirichenko, G.S. Khrypunov* // Kharkiv: NTU "KhPI". - 2019. - P. 93.
4. *Shkoda D.S.* Development of energy storage for high voltage EMP generator / *D.S. Shkoda, M.V. Kirichenko* // Kharkiv: NTU "KhPI". - 2020. - P. 438-439.

УДК 51-7

АЕРОГЕЛІ ДІОКСИДУ КРЕМНІЮ: МОДЕЛЮВАННЯ СТРУКТУРИ, МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА ЗАСТОСУВАННЯ

***В.О. Рикова*[1]**

[1] *аспірант кафедри Математичного моделювання та інтелектуальних обчислень в інженерії, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
Valeria.Rykova@khpi.edu.ua

Аерогелі можуть виготовлюватися з будь-якого матеріалу, який здатен утворювати багатофункціональні мономери, які зшиваються, утворюючи гель, і що такий гель може піддаватися процесу виходу рідини з твердої грані, не викликаючи її колапсу. Аерогелі – нанопористі матеріали, з цікавими властивостями як з наукової, так і з промислової точок зору [1]. Найбільш характерні властивості аерогелів:

- показник заломлення до 1.0002 (на 5% більший, ніж у повітря);
- найнижча теплопровідність серед усіх твердих матеріалів, до 0.016 кВт/(мК);
- швидкість звуку до 70 м/с (приблизно в 3 рази менша, ніж у повітря);
- діелектрична проникність на 10% більша, ніж у вакууму.

Також, є ще один не менш важливий параметр – відношення площі повної поверхні ваги: до 3200 м^2/г (якщо уявити площу повної поверхні у вигляді єдиної площини, то одного граму цього матеріалу вистачить щоб покрити половину футбольного поля). Завдяки своїм властивостям аерогелі користуються популярністю у виробників каталізаторів, паливних бар'єрів, ультразвукових зондів, високоефективних вікон, суперконденсаторів, ловців частинок та у іонообмінних середовищах [1-5].

Експериментально гелі отримують золь-гель процесом. Процес зазвичай починається з гідролізу тетраметилортосилану (TMOS, $Si(OCH_3)_4$) або тетраетилортосилану (TEOS, $Si(xOC_2H_5)_4$), проте можна використовувати й інші прекурсори діоксиду кремнію. Американський вчений, який вважається першовідкривачем цього типу матеріалів, Стівен Кистлер виготовив перший аерогель на основі діоксиду кремнію, використовуючи силікат натрію (Na_2SiO_3), розчинений у соляній кислоті (HCl) та воді. Після гідролізу відбувається поліконденсація кремнезему та розчин перетворюється на гель. У цей момент всередині розчину утворюється нанопористий твердий каркас із кремнезему, який заповнює майже весь його об'єм. Щоб уникнути сильної усадки тиск та температуру гелю збільшують до тих пір, поки не буде перевищена критична точка рідкої фази. У цих умовах відсутня межа розділу рідина-пар та поверхневий натяг. Відповідно до цього на твердий каркас не діють великі напруги, а усадка значно зменшується. Тверді тіла, оброблені у надкритичних умовах, досягають пористості до 99,8% [2].

Аерогелі на основі діоксиду кремнію пружно деформуються при малих деформаціях, але при великих зазнають незворотну пластичну деформацію. Механічні властивості аерогелів виражають через залежність модуля пружності (E) та відносної щільності (ρ):

$$E \propto \rho^m, \tag{1}$$

де m – масштабний показник. Спираючись на модель піни з відкритими порами Гібсона та Ешбі – m = 2 [6]. Проте, на практиці аерогелі мають випадковий мережевий зв'язок та не являються повністю зв'язаною мережевою структурою. Для цього класу

матеріалів підходить значення *m*, яке показано Гроссом та Фріке – $2 \leq m \leq 4$ [1]. Вонг та інші [7] показали, що чим більша щільність аерогелів, тим більш крихкими є їх властивості.

Механічні властивості аерогелів контролюються зв'язністю їхньої мережі. Для вивчення цих властивостей, працівниками кафедри Механіки суцільного середовища, RWTH Університету, були створені обчислювальні моделі аерогелів діоксиду кремнію із різними морфологічними утвореннями за допомогою алгоритму кластер-кластерної агрегації з обмеженою дифузією (DLCA). Представлені відомості про вплив параметрів моделі на структури аерогелю, що генеруються та на кінцеву деформацію при механічних навантаженнях. Спочатку досліджуються структурні та фрактальні властивості змодельованих аерогелів. Досліджена залежність від цих властивостей таких морфологічних властивостей, як радіус та щільність частинок. Результати досліджень корелюють з експериментальними даними малокутового рентгенівського розсіювання (SAXS) аерогелю кремнезему. Реалізація структур аерогелю, створених за допомогою DLCA, у моделі кінцевих елементів дозволила оцінити механічні властивості аерогелів. Було встановлено, що більшість зв'язків у мережі не несуть механічного навантаження. Модуль пружності залежить від відносної щільності у відповідності до ступеневого закону масштабування зі значенням показнику ступеня *m* = 3,61 [8, 9].

Важливо вивчити та проаналізувати механічні властивості цього типу матеріалів, оскільки їхня погана механічна реакція обмежує їх використання.

Список літератури:

1. *J. Fricke, T. Tillotson*, Aerogels: production, characterization and applications/ *J. Fricke, T. Tillotson* // Thin Solid Films – 1997 – №297 – С. 213-223

2. *T. Burger, J. Fricke*, Aerogels: production, modification and applications / *T. Burger, J. Fricke* // Berichte der Bunsengesellschaft für Physikalische Chemie – 1998 – №102 (11) – С. 1523–1528.

3. *I. Smirnova, S. Suttiruengwong, W. Arlt,* Feasibility study of hydrophilic and hydrophobic silica aerogels as drug delivery systems / *I. Smirnova, S. Suttiruengwong, W. Arlt* // Journal of Non-Crystalline Solids – 2004 – №350 – С. 54–60.

4. *J. S. Rivas Murillo, M. E. Bachlechner, F. A. Campo, E. J. Barbero*, Structure and mechanical properties of silica aerogels and xerogels modeled by molecular dynamics simulation / *J. S. Rivas Murillo, M. E. Bachlechner, F. A. Campo, E. J. Barbero* // Journal of Non-Crystalline Solids – 2010 – № 356 (25-27) – С. 1325–1331

5. *W. Gonçalves, J. Morthomas, P. Chantrenne, M. Perez, G. Foray, C. L. Martin* Elasticity and strength of silica aerogels: A molecular dynamics study on large volumes / *W. Gonçalves, J. Morthomas, P. Chantrenne, M. Perez, G. Foray, C. L.* // Acta Materialia – 2018 – №145 – С. 165–174.

6. *L. J. Gibson, M. F. Ashby*, Cellular solids: structure and properties / *L. J. Gibson, M. F. Ashby* // Cambridge university press – 1999.

7. J. *C. Wong, H. Kaymak, S. Brunner, M. M. Koebel*, Mechanical properties of monolithic silica aerogels made from polyethoxydisiloxanes / *C. Wong, H. Kaymak, S. Brunner, M. M. Koebel* // Microporous and mesoporous materials – 2014 – №183 – С. 23–29.

8. *R. Abdusalamov, C. Scherdel, M. Itskov, B. Milow, G. Reichenauer, A. Rege*, Modelling and simulation of the aggregation and the structural and mechanical properties of silica aerogels / *R. Abdusalamov, C. Scherdel, M. Itskov, B. Milow, G. Reichenauer, A. Rege* // The Journal of Physical Chemistry B – 2021 – №125 (7) – С. 1944–1950.

9. *S. P. Patil, A. Rege, Sagardas, M. Itskov, B. Markert*, Mechanics of Nanostructured Porous Silica Aerogel Resulting from Molecular Dynamics Simulations / *S. P. Patil, A. Rege, Sagardas, M. Itskov, B. Markert* // The Journal of Physical Chemistry B – 2017 – №121 – С. 5660–5668.

УДК 621.793

КУЛЬОВИЙ МЛИН ДЛЯ МЕХАНІЧНОЇ АКТИВАЦІЇ МАТЕРІАЛІВ

***П.А. Ситников*[1]*, С.О. Лузан*[2]**

[1] *аспірант кафедри зварювання, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *завідувач кафедри зварювання, докт. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
pavel.welder@ukr.net

Механічна активація (МА) реагентів перед процесом самопоширюваного високотемпературного синтезу (СВС) і на етапі його реалізації є однією з важливих стадій процесу. Вона дозволяє досягти граничного стану подрібнення кристалічних матеріалів, збільшити їх хімічну активність та реакційну здатність. При цьому, застосування МА сприяє більш рівномірному та якісному перемішуванню вихідної суміші, а також впливає на швидкість її горіння (синтезу) [1].

Реалізація МА здійснюється за допомогою кульових млинів різних типів та принципів дії. У кульовому млині при обертанні барабану на кулі діє сила тяжіння, сила тертя, яка утворена між кулями та стінкою барабану млину та відцентрова сила, що притискає кулі до внутрішньої поверхні барабану. Важливим показником МА є регулювання кількості обертів. Так, якщо кількість обертів барабану є незначною (до 50 об/хв. при внутрішньому діаметрі барабану 80 мм), то відцентрова сила буде порівняно незначною. В цьому випадку кулі під дією сили тяжіння та сили тертя будуть перекатуватися та роздавлювати компоненти за рахунок власної ваги. При збільшенні кількості обертів барабану відцентрова сила буде зростати, притискаючи кулі до його внутрішньої поверхні, за рахунок чого вони будуть підійматися у напрямку обертання барабану. В момент, коли результуюча сила ваги куль, сила тертя та відцентрова сила будуть спрямовані від стінки барабану, відбудеться відрив кулі від стінки барабану та її падіння за параболічною траєкторією. За рахунок цього падіння відбудеться подрібнення компонентів. Також частина матеріалу, подрібнена ударом, підлягає додатковому подрібненню роздавленням та тертям при ковзанні куль. При збільшенні швидкості обертання барабану (понад 300 об/хв.) може настати момент, коли кулі не будуть відриватися від поверхні барабану, а будуть обертатися разом з ним, не виконуючи корисну роботу.

Авторами роботи розроблено кульовий млин (модель КМ-1) перервного принципу дії з об'ємом робочого сталевого барабану $1{,}5 \cdot 10^{-4}$ м^3. Варіювання кількості обертів млину здійснюється в межах від 50 до 180 об/хв. Маса розробленого млину становить 5,8 кг при габаритах (Ш–В–Д) 190 – 180 – 230 мм. Співвідношення мас оброблювальних матеріалів становить: 5 г суміші до 200 г сталевих куль. Діаметр куль може бути від 6 до 10 мм. Кількість обертів барабану вимірюється ручним тахометром. Було встановлено, що в результаті МА в кульовому млині КМ-1 багатокомпонентної суміші Ti, C, SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, Al, ПТ-НА-01 протягом 15 хв., при швидкості обертання барабану 130 об/хв. та співвідношенні порошкового матеріалу до маси сталевих куль діаметром 6 мм, що дорівнює 1: 40, гранеметричний склад суміші зменшується з 63-100 мкм до 20-40 мкм.

На основі отриманих результатів можна зробити висновок, що така обробка призводить до підвищення хімічної активності компонентів та підвищує ефективність протікання СВС-процесу за рахунок зниження температури горіння.

Список літератури:

1. M.M. Koldasdekova, A.J. Seydualyeva, R.G. Abdulkarimova. Self-propagating high temperature synthesis of chromium boride. Of the National academy of sciences of the republic of Kazakhstan. Series chemistry and technology. Vol. 3 (411). 2015, P. 102-108.

УДК 539.3

МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА КРИТЕРІЙ МІЦНОСТІ ВУГЛЕЛАСТИКУ

М.С. Богатир[1], *Г.І. Львов*[2]

[1] *аспірант кафедри Динаміка та міцність машин, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
mbogatyr@outlook.com
[2] *професор кафедри Динаміка та міцність машин, доктор техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
lvovdpm@ukr.net

Композитні матеріали із вуглецевої матриці які мають складну геометрію привернули значну увагу дослідників, тому дослідження композитів армованих вуглецевими волокнами є однією із важливих та актуальних проблем сучасності. Вуглепластик має широкий спектр застосувань та його популярність у виробництві зростає. Вуглепластик використовують в авіа- та автомобілебудуванні, аерокосмічній галузі, вітроенергетиці, будівництві та інші. Моделювання та визначення їх механічних властивостей армованих композитів є одним із ключових моментів проведення дослідження.

В ході дослідження було розроблено складну тривимірну модель представницького об'єму вуглепластика, яка складається із наповнювача та армованих волокон. Геометрична модель представницького об'єму вуглепластику виготовлено за схемою полотняного плетіння, волокна перехресно розташовані відповідно один до одного та розбита на скінчено-елементну сітку [1].

Матеріал наповнювача складається із епоксидної смоли, а волокна із вуглецю. Характеристики матеріалу наповнювача є ізотропним, а характеристики волокон є ортотропими, які збігаються з напрямком осей координат x та z.

Для визначення пружних властивостей було проведено шість чисельних експериментів [2]. При чисельному моделюванні проведено аналіз напруженого стану представницького об'єму в умовах розтягування у трьох напрямках та зсуву у трьох площинах [3,4].

Під час оцінки міцності моделі представницького об'єму проведено аналіз напруженого стану в умовах розтягування, зсуву та біаксіальних навантаженнях. Проведення аналізу та чисельних експериментів дозволило встановити пружні постійні вуглепластику та його критерій міцності. В результаті чисельних експериментів отримано: модуль пружності та коефіцієнт Пуассона. Проведена оцінка границь міцності вуглепластику.

Список літератури:

1. *Potter E, Pinho ST, Robinson P, Iannucci L, McMillan AJ.* Mesh generation and geometrical modelling of 3D woven composites with variable tow crosssections. Comput Mater Sci 2012;51(1):103–11.

2. *Дария заде С.* Численная методика определения эффективных характеристик однонаправлено армированных композитов гексагональной структуры / С. Дария заде, Г. И. Львов // Авиационно-космическая техника и технология. – 2014. – № 2 (109). – С. 59-66.8

3. Ромащенко В. А. Конкретизация квадратичного критерия прочности ортотропного материала / В. А. Ромащенко // Проблемы прочности. – 2013. - №5. – С. 28-38. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/PPT_2013_5_5

4. *Huang Z.M.* Micromechanical prediction of ultimate strength of transversely isotropic fibrous composites. International Journal of Solids and Structures, 2001, vol. 38, pp. 4147-4172.

УДК 621.472:629.78

ТЕПЛО-ЕЛЕКТРИЧНА СОНЯЧНА УСТАНОВКА ДЛЯ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В УМОВАХ ПОШКОДЖЕННЯ ІНФРАСТРУКТУРИ

Шкода Д.С.[1], Лелюк С.Ю.[1], *К.О. Мінакова[2], М.В. Кіріченко[3], Р.В. Зайцев[4]*

[1] аспірант кафедри мікро- та наноелектроніки (МНЕ), НТУ «ХПІ», Харків, Україна
[2] провідний науковий співробітник кафедри МНЕ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ»
[3] доцент кафедри МНЕ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ»
[4] завідувач кафедри МНЕ, докт. техн. наук, НТУ «ХПІ»
mesc@khpi.edu.ua

За останні роки серед дослідників фотоенергетичних систем спостерігається стійкий тренд на впровадження у відносно масове виробництво систем, що використовують концентроване сонячне випромінювання і однією з самих наочних переваг таких систем звичайно виступає радикальне покращення ваго-габаритних характеристик. Реалізація розробок стала можливою завдяки впровадженню у масове виробництво високоефективних та здатних до роботи в умовах концентрованого сонячного випромінювання сонячних елементів (СЕ) на основі арсеніду галію ефективність кращих зразків серед яких перевищує 40% [1]. Зменшені розміри сонячної батареї з таких СЕ суттєво спрощують вирішення проблеми ефективної передачі тепла від СЕ до теплообмінника зокрема контакт таких СЕ може виконуватись шляхом пайки. Впровадження [2] концентраторів сонячного випромінювання у вигляді лінз Френеля порівняно із концентраторами дзеркального типу дозволяє зменшити габарити та парусність гібридних фотоустановок. Важливим досягненням є виготовлення лінз Френеля із механічно та термостійкого акрилового пластику замість скла, забезпечує зменшення маси установки фотоприймальна частина яких може виготовлятись у вигляді герметичних конструкцій, що максимально наближає гібридні фотоустановки за експлуатаційними особливостями до відомих ламінованих сонячних батарей.

У роботі опрацьовано загальний теоретичний опис, комплексні фізичні та математичні моделі з урахуванням багатьох фізичних та технічних параметрів, які в подальшому допоможуть у розробці схемотехнічних рішень для систем з заданими параметрами, згідно конструкторських потреб та необхідних вихідних параметрів, що значно спрощує оптимізацію параметрів системи, та дозволить створити алгоритм інтелектуального керування вихідними параметрами. Вирішується задача пошуку оптимального рішення теплообмінного блоку для інтеграції сонячних елементів на його поверхню, особливістю якого буде максимальне значення теплопередачі, що дозволить утримувати температуру сонячних елементів на оптимально низькому рівні при суттєвій концентрації сонячного випромінювання. Застосування запропонованих алгоритмів функціювання системи дозволяє мінімізувати кількість датчиків, що здійснюють моніторинг стану установки, оптимізувати процеси відбору потужності від фотогенеруючого блоку та забезпечити надійність роботи системи у нестандартних умовах. Розробка зазначених вище рішень дозволить створити завершене рішення гібридної сонячної системи з високою ефективністю перетворення сонячної енергії.

Список літератури:

1. *Codd, D.* Solar Cogeneration of Electricity with High-Temperature Process Heat / *D. Codd, M. Escarra, B. Riggs, et.al.* // Cell Reports Physical Science, 2020. – Vol. 1. – No. 8. – Art. 100135.

2. *Kiyaee, S.* A new designed linear Fresnel lens solar concentrator based on spectral splitting for passive cooling of solar cells / *S. Kiyaee, Y. Saboohi, A. Moshfegh* // Energy Conversion and Management, 2021. – Vol. 230. – Art. 113782.

УДК 621.396:623.1/7

УДОСКОНАЛЕННЯ ПЕРЕДАВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ЗРК С-125М1 З МЕТОЮ ВИЯВЛЕННЯ МАЛОРОЗМІРНИХ ПОВІТРЯНИХ ЦІЛЕЙ

А.О. Левенко[1]*; Ю.В. Коробков*[2]*;*
[1] *бакалаврант кафедри факультету зенітних ракетних військ, ХНУПС, Харків, Україна*
[2]*викладач кафедри озброєння зенітних ракетних військ факультету зенітних ракетних військ, ХНУПС, Харків, Україна*
antonlevenko75@gmail.com

Проведений аналіз побудови передавача каналу візирування цілі станції наведення ракет СНР-125М1. З'ясовано, що передавач побудований за класичною однокаскадною схемою і забезпечує тільки формування потужних імпульсних сигналів.

Низька стабільність частоти сигналу магнетрона в передавачі каналу візирування цілі СНР-125М1 не дозволяє його використання для формування сигналу підсвічування цілі у каналі самонаведення, що розглядається у роботі, тому для цього потрібно розробити окремий передавальний пристрій.

Проведений порівняльний аналіз можливих варіантів побудови передавальних пристроїв радіолокаційних станцій ЗРК малої дальності напівактивного самонаведення ракет одночасно з використанням штатних ракет з телекеруванням. Визначається, що передавач підсвічування цілі має бути побудований за багатокаскадною схемою.

Запропонована структурна схема передавача підсвічування цілі. Розроблені пропозиції щодо введення в СНР-125М1 спеціального передавального пристрою підсвічування цілі для реалізації каналу самонаведення ракет. Наведені оцінки потрібних технічних характеристик передавача для забезпечення заданої дальності стрільби, а також для забезпечення підстроювання частоти сигналу бортового гетеродину під частоту сигналу підсвічування цілі перед пуском ракети з самонаведенням.

Оцінено дальність захвату цілі ГСН при отриманих характеристиках передавача каналу підсвічування цілі. Показано, що при виконанні умов захвату цілі ГСН після старту дальність захвату ГСН цілі може складати для цілей з ЕПР 1м, 3м і 5м відповідно 29км, 35км і 44км.

Список літератури:

1. Пристрій керування потужністю зондувального сигналу багатофункціонального радіолокатора у залежності від дальності до цілі, що супроводжується/ *М.І. Камчатний, І.В. Помогаєв, Ю.В. Коробков;*]. – тези доповіді 15НК ХНУПС, 2019. - с.200.

2. Технічні пропозиції щодо введення в одноканальний ЗРК малої дальності канала самонаведення ракети / *М.І. Камчатний, І.В. Помогаєв, Ю.В. Коробков; І.І. Чернушич*]. – тези доповіді 16 НК ХНУПС, 2020. - с.264.

3. Технічні пропозиції щодо побудови каналу підсвічування цілі одноканального ЗРК малої дальності для реалізації напівактивного самонаведення ракет / *М.І. Камчатний, О.Е. Стьопкін, Д.В. Кулішов; Д.О. Богатир]*. – тези доповіді 16 НК ХНУПС, 2020 - 264.

4. Радіолокаційна системотехніка: навч. посіб. */ [Багдасарян С.Т., Кулявець Ю.В., Шипіцин С.І.]* – Харків: ХВУ, 2002. – 272 с.

5. Основи побудови радіолокаційних засобів розвідки повітряного простору: консп. лекцій */ К.С. Васюта, О.В. Тесленко, В.М. Купрій та ін]* – Харків; ХУПС, 2014.-212 с.

6. Принципи побудови одноканального зенітного ракетного комплексу малої дальності: навч. посіб. */ [В. В. Шулежко, В.В. Джус, М. І. Камчатний та ін.]; за заг. ред. М. І. Камчатного.* – Х. : ХНУПС, 2019. – 320 с.

Секція 7.
Машинобудування та транспортне машинобудування

УДК 62-1/-9:621.9.04

FEATURES OF THE DESIGN, MANUFACTURE AND ANALYSIS OF THE PARAMETERS OF A STEAM TURBINE BLADE WITH A BANDAGE SHELF

***Oleksandr Kharchenko*[1]**, *Yevheniia Basova*[2], *Sergiy Dobrotvorskiy*[3]

[1]*phd student Department "Technology of mechanical engineering and metal-cutting machines", NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine*

[2] *Ph.D., Associate Professor, Associate Professor at the Department of Department of Mechanical Engineering Technology and Metal-Cutting Machines, NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine*

Full Professor, professor at the Department of Department of Mechanical Engineering Technology and Metal-Cutting Machines, NTU "KhPI", Kharkiv, Ukraine

alexandr743@gmail.com

The main function of the working blade is to convert the steam jet energy into rotor rotation energy. It is obvious that in addition to static loads, which include centrifugal forces, during operation, the blade is also subject to dynamic effects of periodic steam flows. If the frequencies of the impacts are close to the natural frequencies of the blade, this leads to an increase in the amplitudes of oscillations and dynamic stresses, resonance becomes possible. These factors approximate the fatigue failure of the scapula. The intensity of wear of the vane under the action of high-speed impacts of liquid drops will be higher in the case of an unfavorable stress-deformed state [1].

The reliable operation of the blade apparatus is determined by the mechanical properties of the material of the blades and bandage connections, the quality of their manufacture and lapping. The trouble-free and economical operation of the blades in a steam turbine largely also depends on the stress state and, therefore, the degree of restoration of their difference from dangerous resonant oscillations. To reduce the level of residual stresses in the blades, as well as to increase the possibility of their vibration recovery on the disc, the working blades are fastened with bandage ties. It should be noted that nowadays "shelf" connections, which connect to each other with varying degrees of tension, are increasingly being used. Such a wide class of bandage connections is applied on the basis of experience, experimental and calculation studies. It is especially effective to use bandage shelves to affect the vibration stresses in the turbine blade [2].

In many practical cases, loads are not applied slowly or they vary with time or frequency. For such cases, use dynamic research. Linear dynamic studies are based on frequency studies. In most cases, only the lower modes make a significant contribution to the response. Thus, after analyzing the results of static and dynamic studies, dangerous vibration modes, criteria for maximum deformation, and the resulting displacement were found, which makes it possible to predict the behavior of the workpiece during processing and the blade in operation.

References:

1. Шубенко А. Л., Ковальский А. Э. Каплеударная эрозия лопаточных аппаратов паровых турбин. Прогнозирование и методы защиты. Вісник НТУ "ХПИ": зб. наук. пр. 2012. № 7.

2. "Авиационные двигатели и энергетические установки". — Сост. Вьюнов С.А., Гусев Ю.И., Карпов А.В., Ковалевская А.Е., Никитин Ю.М., Саркисов А.А., Споригина Н.М., Хачатуров К.Р., Хронин Д.В. — М.: Машиностроение, 1989, с. 61-70

UDC 681.05

Project of a pneumatic automatic line for the production of plastic bottles

Xingzhou Yang[1], *Stryzhak Mariana*[2]

[1] *Master student, Department of Machine Components and Hydropneumatic Systems, NTU «KhPI», Kharkiv, Ukraine*

[2] *PhD, Associate Professor, Department of Machine Components and Hydropneumatic Systems, NTU «KhPI», Kharkiv, Ukraine*

dimdiscer@gmail.com

Whether we are buying apple juice or peanut butter, it is obviously that fewer products come in glass containers these days and that more and more items come in plastic packaging. Plastic bottles and jars are light to carry and leave no shards of glasses to clean up. This project is designed to use a pneumatic automatic control system for the production line of plastic bottles.

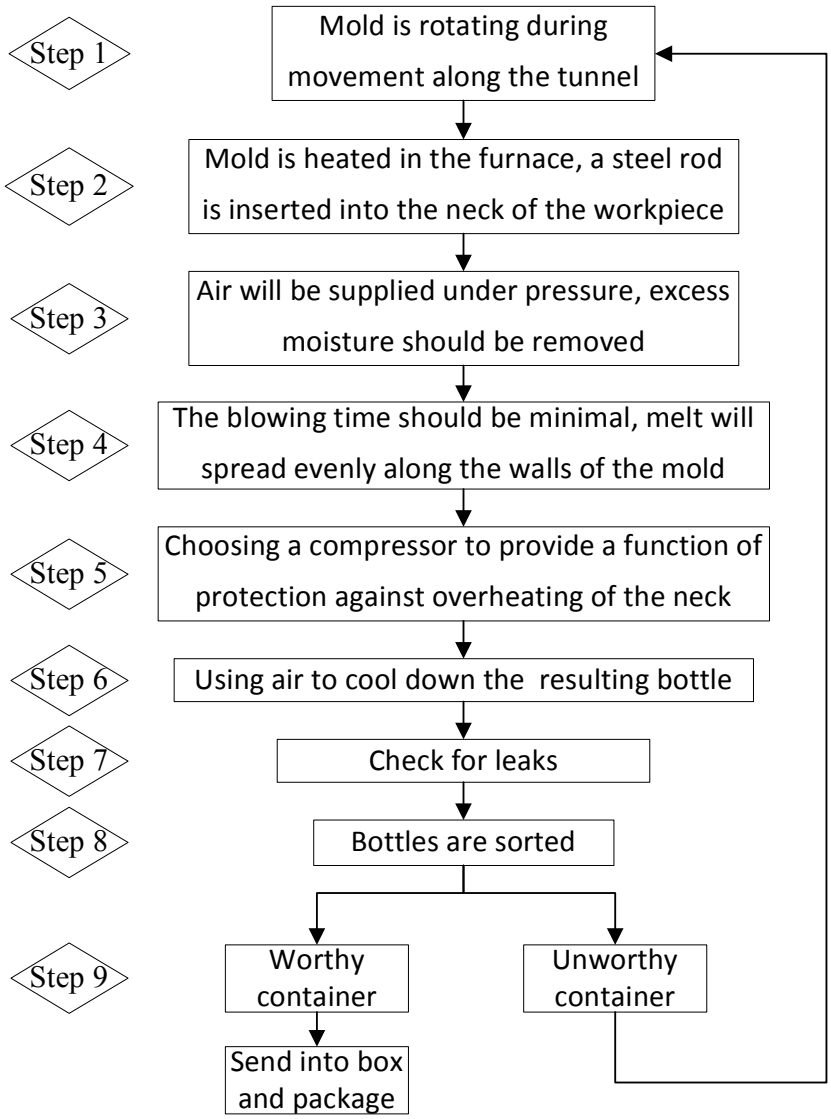


Fig.1 Scheme of the pneumatic automatic line for the production of plastic bottles

Figure.1 shows the block diagram of the main idea of the production line of plastic bottles. Each step is explained as follows:

Step 1, in the furnace, uniform heating of the mold is ensured by its rotation during movement along the tunnel of the furnace. It should be taken into account that polyethylene is a hygroscopic material, therefore, before forming a bottle from it, excess moisture should be removed.

Step 2, the mold is heated in the furnace, after which it is placed in the mold, inserting a steel rod into the neck of the workpiece.

Step 3, air will be supplied under pressure. It should be uniform so that the final product - a plastic bottle - is not deformed.

Step 4, the blowing time should be minimal, only in this way the melt will spread evenly along the walls of the mold.

Step 5, when choosing a compressor, it is desirable to provide a function of protection against overheating of the neck. It is completely formed on the mold, and the thread is already applied to it.

Step 6, it is important that it is not damaged during blowing, otherwise the product will be rejected. The resulting bottle must be cooled. This is done using air.

Step 7, the final part of production is control. The product is checked for leaks, which may be the result of defects in the finished product.

Step 8, after inspection, the bottles are sorted. The planned defect can be up to 25% of the manufactured products.

Step 9, the worthy container will be sent into the box and packaged. Then the unworthy container is again sent back to the beginning for processing.

Based on the overall block diagram, it is clearly to design pneumatic system for the auto control of the production line.

References:

1. Methodical instructions for laboratory works. HA. Krutikov, MG Strizhak, P.Ya. Nikonov. 2020. Kharkiv.

2. Management training course – PNEUMATICS – TP101. *P. Crosser, F. Ebel.* Festo. 2006. Kyiv.

3. Management training course – PNEUMATICS – TP201. *P. Crosser, F. Ebel.* Festo. 2006. Kyiv.

4. ISO 1219-1:2014 – Graphic symbols and principal schemes. National standard of Ukraine. 2017. Kyiv.

УДК 621

CALS-ТЕХНОЛОГІЇ В ГІДРОЕНЕРГЕТИЦІ

***Д.О. Полозов*[1]*, М.Г. Косік*[2]*, О.Б. Панамарьова*[3]**

[1] *магістрант кафедри Гідравлічні машини ім. Г.Ф. Проскури, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *студент ВСП «ХКТФК НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[3] *доцент кафедри Гідравлічні машини ім. Г.Ф. Проскури, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

agattaold@gmail.com

Вступ. Технології CALS знайшли широке застосування в різних галузях промисловості, велика кількість проектів у цьому напрямі пов'язана з машинобудівною та гідроенергетичною галуззю. Їх застосування дозволяє істотно скоротити обсяги проектних робіт, оскільки опис багатьох складових частин устаткування, машин і систем, що раніше проектувалися, зберігаються в уніфікованих форматах даних мережевих серверів, доступних будь-якому користувачеві технологій. Істотно полегшується вирішення проблем ремонтопридатності, інтеграції продукції до різного роду системи та середовища, адаптації до змінних умов експлуатації, CALS спеціалізації проектних організацій тощо.

Аналіз досліджень і публікацій останніх років. Можливості участі вітчизняних машинобудівних підприємств на міжнародних ринках, підтримки високої конкурентоспроможності продукції прямо залежатимуть від інформаційного забезпечення усіх напрямків діяльності підприємства. Особлива роль належить використанню у машинобудуванні країни CALS-технологій – технологій оптимізації управління бізнес-процесами протягом життєвого циклу виробів. Необхідна розробка на підприємствах машинобудування стратегії впровадження таких технологій, напрямків її реалізації [1].

В [2] автор свою роботу присвячує питанням щодо ефективності впровадження CALS-технологій на машинобудівних підприємствах України. Він зазначає основні проблеми вітчизняного машинобудування і основні проблеми, що виникають на етапі впровадження таких технологій у машинобудівне виробництво. Їх розв’язання потребує наявності у керівництва стратегічного мислення, готовності до реорганізації бізнесу, розуміння не сервісу, а бізнес-ролі IT-технологій, вимагає системної реорганізації робіт і створення на підприємстві CALS-підрозділу.

Постановка задачі та мета роботи. CALS-технології покликані служити засобом, що інтегрує автоматизовані промислові системи в єдину багатофункціональну систему. Метою інтеграції автоматизованих систем проектування та управління є підвищення ефективності створення та використання складної техніки.

Застосування CALS-технологій дозволяє суттєво скоротити обсяги проектних робіт, оскільки описи багатьох складових частин обладнання, машин і систем, які раніше проектувалися, зберігаються в уніфікованих форматах даних мережевих серверів, доступних будь-якому користувачеві технологій CALS. Істотно полегшується вирішення проблем ремонтопридатності, інтеграції продукції до різного роду системи та середовища, адаптації до змінних умов експлуатації, спеціалізації проектних організацій тощо [1].

На підставі проведеного аналізу, можна зробити висновок, що дослідження актуальності застосування CALS-технології при виробництві елементів гідроенергетичних систем і важливою науковою задачею.

Виклад основного матеріалу дослідження. Виробничі потреби на підприємстві не часто можуть забезпечуватися одним програмним продуктом, а при застосуванні рішень різних компаній виникає проблема коректного обміну даними. Основними сучасними напрямками у вдосконаленні метода обміну даними є дві основні концепції. Перша – це застосування CALS-технологій, які у сукупності складають інструментальне середовище та розглядаються як стратегічний напрям вдосконалення комплексного механізму управління процесами і взаємодією всіх учасників при розробці, освоєнні, збуті, сервісному обслуговуванні та утилізації наукомісткої продукції за допомогою електронного обміну даними відповідно до вимог сучасних технічних нормативних документів та стандарту обміну даними STEP. Підхід CALS дозволяє користувачу використовувати програмні комплекси одного розробника за допомогою створення єдиного інформаційного простору, побудованого на застосуванні міжнародних стандартів [1] та представленні і передачі даних про модель виробу. Друга – стандарт ISO 15926, який дозволяє створювати єдину методологію представлення інженерних даних про будову складних інженерних об'єктів. Така методологія необхідна для обміну даними між організаціями в ході створення та експлуатації об'єктів, в тому числі міжнародного обміну. Крім того, стандарт забезпечує зберігання інженерних даних протягом всього життєвого циклу виробів, зокрема виробів нафтовидобувної та нафтопереробної галузі.

CALS потрібен для використання, обміну, управління і використання електронних даних, що підтримують повний життєвий цикл проекту. Вони дають змогу підприємству провести значну частину проектування і підготовки виробництва на комп’ютерах, попередньо все прорахувавши на тривимірних електронних моделях, і лише після цього запускати розробку у виробництво. Ці технології підтримують ефективну взаємодію замовників і постачальників шляхом електронного обміну даними про продукцію, необхідні матеріали і вузли – це забезпечує високу швидкість оброблення замовлень. На етапі експлуатації виробник за допомогою CALS-технологій забезпечує свою продукцію електронною документацією з використання та утилізації, може проводити діагностику технічного стану реалізованого устаткування шляхом обробки параметрів, що надаються споживачем в електронному вигляді. В такий спосіб ці технології стають реальним інструментом бізнесу, гарантують швидке і якісне створення і ефективну експлуатацію виробів [2].

Але переважна більшість підприємств машинобудування та гідроенергетики не має перспективного плану розвитку, який би включив фаховий аналіз існуючих матеріальних та технічних ресурсів, аналіз вітчизняного та зовнішніх ринків щодо реалізації спеціалізованої продукції, поступового планування технічної, управлінської реорганізації, фінансово-кредитну політику тощо. Залучити системний інвестиційний капітал та вийти на зовнішні ринки з сучасним машинобудівним продуктом без таких планів фактично неможливо. [1]

Висновки. Оцінено актуальність застосування CALS-технологій при виробництві елементів гідроенергетичних систем, з точки зору скорочення витрат та термінів проектування виробів.

Список літератури:

1. Шкіца Л.Є., Використання CALS-технологій для проектування нафтогазового обладнання / Л.Є. Шкіца, В.С. Витвицький, І.О. Бекіш. Тези доповідей міжнародної конференції «Нафтогазова енергетика»: Івано-Франківськ. – 2021. С. 167-168.

2. Ступницький В.В. Ефективність впровадження CALS-технологій на машинобудівних підприємствах України / В.В.Ступницький // Вісник Національного університету “Львівська політехніка”. – 2009. – № 642. – С. 80–84.

УДК 62-51

АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ КОЛІСНОГО ТРАКТОРА В СИСТЕМІ «ДВИГУН-ТРАНСМІСІЯ»

***Трембач О.С.*[1]**
[1] *аспірант кафедри Автомобіле і тракторобудування НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
Aleksey.Trembach@mit.khpi.edu.ua

В наш час від виробника колісної сільськогосподарської техніки вимагають підвищення техніко-економічних показників, втрати палива, загального коефіцієнта корисної дії (ККД) колісного силового агрегату.

Задачі системи керування колісного трактора та її функціональних можливостей це підвищення техніко-експлуатаційних показників й поліпшенням ергономічних показників при керуванні трактором.

Виділяють основні режими роботи трактора, в яких першочергово звертається увага на зміну таких показників: транспортний режим (швидкість руху, витрата палива, стійкість та керованість руху, плавність ходу, тощо), тяговий режим (сила тяги на гаку, витрата палива, продуктивність, ККД, ергономічні показники (вібрації)).

Основна задача при розробці системи керування: це корегування похибки регулювання. Корегування параметрів відбувається за рахунок прописаного алгоритму керування системою.

Техніко-експлуатаційні показники підвищуються своєчасним впливом системи керування на перехідних та сталих режимах руху в об'єкті керування відбувається за рахунок зібраних даних. Підвищення ергономічних показників(фізіологічних, психо-фізіологічних, психологічних), призводять до більш ретельного врахування цих показників при розробці, або оптимізації системи керування силовим агрегатом які впливають на складність проектованої системи керування й впливу на економічну доцільність.

Для того щоб створити загальну систему керування трактором необхідно розробити основні її функції, які необхідні під час експлуатації трактора.

При створенні зручних систем керування проаналізовані основні функції систем керування іноземних виробників, а саме Fend Vario, Massey Fergusson, CLAAS.

Зручність керування силовим агрегатом в різних умовах досягається за допомогою дублювання одних й тих же функцій декількома органами керування трактором: педаль акселератора, багатофункціональний джойстик, або кнопками на панелі приладів. Блокування одного органу при ввімкненні другого, та мати індикацію на дисплеї системи керування.

Проаналізувавши джойстик трактора повинен надавати слідуючи функції [1]: змінювати передаточні числа трансмісії, зміна напряму руху, круїз-контроль, кнопка активації, перемикання між вікнами та ввімкнення функцій на мульти-дисплеї. Зазначені функції запозичені з трактора Fend Vario оскільки нагромадження кнопок та їх розташування на багатофункціональному джойстику робить його не зручним у використанні.

Для швидкого вирівнювання швидкості руху в процесі експлуатації за це відповідає ступінь прискорення.

Тому за допомогою перемикання (стрілкою, або на дисплеї керування) можна вибрати одну з чотирьох степенів прискорення [1]: використовується на спеціальних роботах, наприклад з дорожніми фрезами від 0,02 до 0,5 км/год за 45,5 с.; використовується для польових робіт, а саме для робіт для яких необхідні велике тягове

зусилля на крюку 0,5 км/год за 45,5 с.; використовується при транспортуванні 1 км/год за 23,8 с.; використовується якщо необхідно максимальна степінь прискорення 1 км/год за 10 с.

Необхідно зазначити, що в силовому агрегаті від виробника CLAAS використовується тільки дві степені прискорення [2], тому в даній системі використовується чотири степені прискоренні запозичені з трактора Fend Vario.

Щоб унеможливити рух трактора при ввімкненому двигуні або ввімкнутому ручному гальмі системі керуванні трансмісією потрібно автоматично переключати механічну гілку та гідравлічну в режим нейтральної передачі та індикацію. Дана функція реалізована на тракторах компанії CLAAS, Massey Ferguson, Fend Vario.

Щоб вийти з режиму нейтрального положення необхідно вийти через кнопку на панелі приладів або через кнопку на джойстику. Цей алгоритм взятий з трактора продукції CLAAS.

Для того що б зберегти ресурс трактору при перевантаженні необхідно зменшити оберти двигуна або зменшити передаточне число.

Для зручності керуванням трактором додається наступна можливість це круїз-контроль в цьому режимі можна ввести дві швидкості. Перервати режим регулювання швидкості (круїз-контроль) можна за рахунок використання слідуючих елементів: джойстик, педаль гальма, педаль зчеплення.

Для того щоб ввімкнути круїз-контроль необхідно буде виконати слідуючи роботи: розігнатися до потрібної швидкості, короткочасно перевести джойстик в праве положення (від крісла оператора), ввімкнеться індикаторна контрольна лампа, на багатофункціональному дисплеї за тривалістю вибрана швидкість буде відображатись 5 секунд. Дана опція запозичена з силового агрегату компанії Fend Vario.

Для зберігання швидкості після вимкнення ДВЗ та розігнатись до вибраної швидкості, натиснути на відповідну кнопку, вибрана швидкість буде коротко-строково виведена на екран дисплею, а індикатор ввімкнення круїз-контролю. Після ввімкнення запалення активувати вибрану швидкість можливо за рахунок тієї ж самої кнопки яка використовувалась для запам'ятовування при розгоні.

Можливість регулювання обертів колінчастого валу двигуна потенціометром, або можливість більш точного задавання обертів двигуна шляхом введення на головному дисплеї системи керування трактора. В нашій системі буде залучено потенціометр від виробника Massey Ferguson, а для внесення змін обертів можна також зробити за рахунок багатофункціонального дисплею.

За рахунок отриманих даних від аналізу функціональних можливостей трьох виробників колісних тракторів з гідро-об'ємною механічною трансмісією дає змогу розробити власний функціонал колісного трактора з ГОМТ. На основі проаналізованих даних розроблено функціонал управління трактором, який дозволяє забезпечити потреби з точки зору ергономічності, економічності та інших показників. Розроблений функціонал системи керування дозволить застосовувати на вітчизняній сільськогосподарській техніці.

Впровадження системи керування з вище зазначеними функціями за для поліпшення експлуатаційних показників та зручність на які спирається при виборі техніки кінцевий споживач.

Список літератури:

1. *AGCOGmbh* Керівництво оператора Fend Vario 207 VFVario, 208 VF Vario, 209 VFPVario, 210 VFP Vario, 211 VFP Vario/ AGCOGmbh,// PSD – 2015 – С.170.

2. *CLAASGmbh*, Книга по експлуатації AXION850 840 820 81, AXION CMATIC840 820 810/ *CLAASGmbh* //Harsewinkel –2016 – С.62.

УДК 625.282:625.032.07

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛІЗНИЧНОЇ КОЛІЇ В КРИВИХ ДІЛЯНКАХ ДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ НА ПРОЕКТУВАННЯ ШВИДКІСНОГО РУХОМОГО СКЛАДУ УКРАЇНИ

***О.О. Якунін*[1]**, *Б.Х. Єріцян*[2]

[1] *магістрант кафедри електричного транспорту та тепловозобудування, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *доцент кафедри електричного транспорту та тепловозобудування, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

bag.eritsyan@email.com

Інтеграція України у світову спільноту цивілізованих держав вимагає впровадження швидкісного та високошвидкісного рухомого складу. Прокладення нових високошвидкісних магістралей навряд чи можливе в наявній економічній ситуації. Перспективними технологіями на залізничному транспорті з точки зору збільшення швидкостей рухомого складу від 160 до 200 км/год на існуючих лініях за їх мінімальної реконструкції є використання поїздів із системами нахилу кузовів.

Для знаходження параметрів та характеристик пристроїв системи нахилу вихідними є два найважливіших показника – оптимальний кут нахилу та максимальна швидкість руху поїзда в кривій [1]. На величину цих показників впливають ряд показників, зокрема ширина колії залізничної колії. Порівняльний аналіз названих показників для ширини колії 1520 та 1435 мм, з урахуванням тенденцій переходу України на євроколію, на сьогоднішній день є актуальним завданням.

Вибір параметрів та режимів роботи приводу нахилу кузова багато в чому визначається величиною необхідного кута нахилу θ. Його перебування пов'язане з необхідністю забезпечити максимальну швидкість проходження кривої $V_{\max}$ у межах існуючих залізниць України

Відповідно до [1] спрощене визначення максимальної швидкості руху в кривій $V_{\max}$ має вид

$$V_{\max} = \sqrt{\frac{(h+\Delta h)R}{12,5}}, \tag{1}$$

де h – підвищення зовнішньої рейки; Δh – нестача підвищення; R – радіус кривої.

Проте, поза увагою залишилися фактори, що визначають особливості взаємодії рухомого складу та шляхи, зумовлені нахилом кузова – силова взаємодія коліс з рейками, стійкість від дії вітру тощо. Як показали дослідження, ці фактори також певним чином залежать від параметрів плану шляху.

Пропонується зв'язок встановлений у (1) описати так

$$V_{\max} = \sqrt{\frac{R\cdot\left(a_{\text{неп}} + g\cdot\left(\frac{\pi\cdot\theta}{180}\right) + \arcsin\left(\frac{h}{S}\right)\right)}{0,0772}}. \tag{2}$$

де R – радіус кривої, $a_{\text{неп}}$ – непогашене бічне прискорення, h – піднесення зовнішньої рейки, θ – кут нахилу кузова, S – також відстань між колесами.

Визначення необхідного кута нахилу кузова при проходженні кривої з максимальною швидкістю слід розглядати як вирішення задачі умовної однокритеріальної оптимізації у наступній постановці:

$$MAX\, V_{\vec{P}(x),a_{нел}}(\theta),. \quad (3)$$

знайти при обмеженнях кута нахилу у вигляді нерівностей $g_i(\theta) < k_i$,

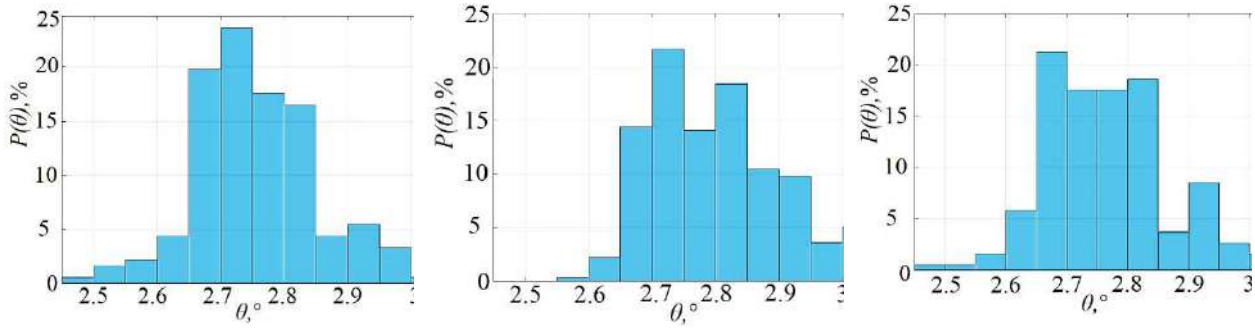
де $V_{\vec{P}(x),a_{нел}}(\theta)$ – цільова функція, $\vec{P}(x)$ – векторна функція параметрів плану шляху, що визначається положенням рухомого складу на участі *x*; $g_i(\theta)$ – функція обмежень; *k* – вектор допустимих значень обмежень.

Як цільова функція приймається вираз (2).

План шляху характеризується значенням векторної функції

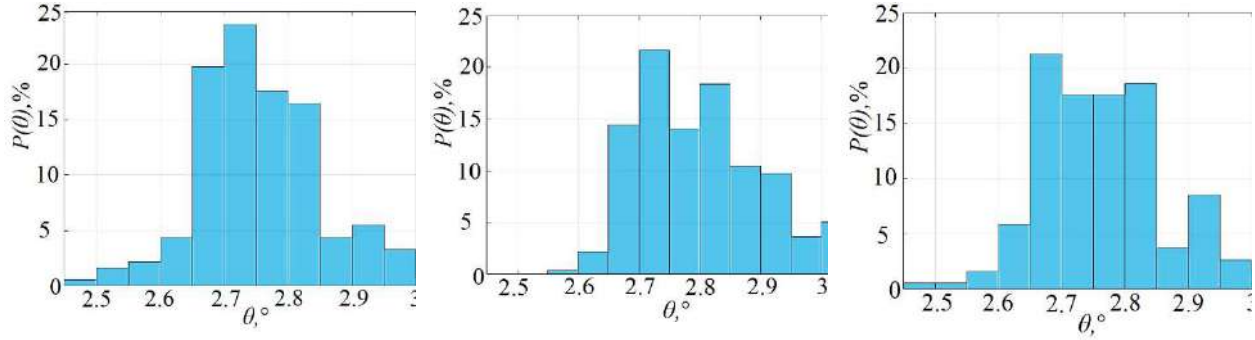
$$\vec{P}(x) = \left[h(x), R(x)\right]^{\mathrm{T}}.. \quad (4)$$

При прийнятті рішення у процесі формування вихідних даних на проектування систем приводу нахилу кузовів пропонується орієнтуватися на показник ймовірності оптимального кута нахилу, розрахованого для рухомого складу, що рухається в індивідуальній кривій на конкретній ділянці колії. Як приклад розглянуті ймовірності кута нахилу для певних ділянок колії.



а *б* *в*

Рис. 1 – Ймовірність *P(θ)* кута нахилу кузова *θ* для колії 1520 мм ділянках : *а* –Полтава-Південна-Лозова; *б* – Полтава-Гребенка; *в* – Полтава-Київська-Харків-Південний



а *б* *в*

Рис. 2 – Ймовірність *P(θ)* кута нахилу кузова *θ* для колії 1435 мм на ділянках: *а* – Полтава-Південна-Лозова; *б* – Полтава-Гребенка; *в* – Полтава-Київська-Харків-Південний

Вочевидь, що з цих ділянок оптимальний кут близький 2,8° є найімовірнішим під час експлуатації такого рухомого складу на існуючих дорогах. Назвемо цей кут номінальним. При цьому поїзд проходить криві з максимальною швидкістю на 15–17% вище, ніж поїзд без нахилу кузова.

Список літератури:

1. *Єріцян, Б. Х.* Критерії та обмеження для визначення кута нахилу кузова швидкісного електрорухомого складу / *Б. Х. Єріцян* // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – Харків: УкрДУЗТ. – 2016. – №2 – С. 52–60.

УДК 62-1/-9

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГАЛЬВАНІЧНИХ ВАНН ТА ЇХ ВИБІР У ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ОСОБЛИВОСТЕЙ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ НА МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

А.С. Босюк

Аспірант кафедри ХТПЕ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
alona.bosiuk@mit.khpi.edu.ua

Для того, щоб підвищити корозійні властивості деталей на машинобудівних підприємствах застосовують різні технологічні способи. Найбільшого поширення серед існуючих методів отримали технології формування покриттів, які основані на раціональному поєднанні властивостей матеріалу покриття та матеріалу основи деталі. Результати дослідження застосування покриттів у галузі машинобудування показують, що найбільш розповсюдженими серед металевих є електрохімічні хромові покриття для сталей [1-3], а серед неметалевих – оксидні для алюмінієвих і титанових сплавів [4].

Мета даної роботи полягає у теоретичному обґрунтуванні вибору гальванічних ванн та аналізі технологічних процесів на машинобудівних підприємствах.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

1. Проаналізувати етапи процесу нанесення гальванічного покриття.
2. Провести аналіз будови гальванічної ванни.
3. Виявити основні данні для розрахунку робочого обладнання.

У роботі використані методи спостереження, узагальнення, аналізу та синтезу.

Процес нанесення гальванічного покриття складається із ряду послідовних операцій, які діляться на такі основні категорії: підготовчі, нанесення гальванопокриття, завершальна обробка, контроль якості та товщини шару покриття.

Гальванічні покриття на конструкціях з металу виконують захисні функції від впливу агресивних факторів зовнішнього середовища, а також покращують естетичні або декоративні властивості.

Основним обладнанням для нанесення електрохімічних покриттів є гальванічна ванна, яка використовується в якості основного виду обладнання для комплектування гальванічних виробничих цехів, внутрішні поверхні якого знаходяться в прямому контакті з хімічними речовинами.

Розміри гальванічних ванн, які випускаються серійно, стандартизовані.

Відмінність у конструкції ванн визначається насамперед призначенням ванни та особливостями технологічного процесу (підігрів або охолодження електроліту, перемішування, безперервна фільтрація).

Для того, щоб розрахувати обладнання необхідно знати наступні вихідні данні: річну виробничу програму, $м^2 \cdot рік^{-1}$($кг \cdot рік^{-1}$, $шт \cdot рік^{-1}$); час обробки однієї завантажувальної одиниці (підвіска з деталями або барабан) з урахуванням часу на завантаження і вивантаження τ, хв; товщину покриття на деталях, мкм; габаритні розміри деталі та її площу.

Конструктивно гальванічні ванни являють собою прямокутні ємкості з робочими розчинами, в яких виконують підготовчі, основні та завершальні операції з нанесення гальванічних, хімічних і анодних покриттів. Зовнішній вигляд гальванічної ванни із типовими складовими елементами наведено на рис. 1 [5].

Процес гальванічного покриття підрозділяється на етапи: абразивна підготовка поверхні під нанесення гальванічного покриття; знежирення, травлення, очищення від продуктів травлення і активація поверхні; нанесення тонкого адгезійного шару нікелю; нанесення шару міді з комплексного електроліту; нанесення товстого шару міді з кислого електроліту; механічна обробка отриманого покриття міді грубими абразивними матеріалами; фінішне покриття нікелем, кобальтом, хромом або сплавами металів; розмірна механічна обробка тонкими абразивними матеріалами.

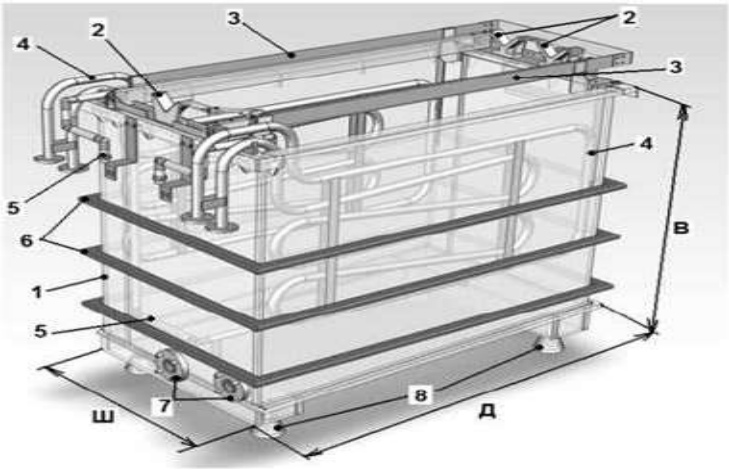


Рис. 1 – Типова ванна для нанесення гальванічних покриттів.

1 – корпус ванни; 2 – опори-уловлювачі катодної штаги; 3 – анодні штанги; 4 – трубчасті нагрівачі; 5 – барботери; 6 – ребра жорсткості; 7 – зливні патрубки; 8 – опори-ізолятори. Габарити ванни: Д – довжина; Ш – ширина; В – висота.

Можна зробити висновок, що керуючись розміром виробу, який піддається обробці та особливостями технологічного процесу, вибирають обладнання, яке буде залучене до процесу. Для нанесення покриття на досить дрібні деталі зазвичай вибирають апарати з барабанними електролізерами, обробку інших деталей здійснюють у гальванічних ваннах, обладнаних підвісними пристроями .

Список літератури:

1. Zhang N., Huang C., Zhang C., Shi N. Anticorrosion Property Study on the Hard Chrome Plating Layer of Hydraulic Cylinder Rod. Advanced Materials Research. 2013. Vol. 791–793. P. 394–397. https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amr.791-793.394

2. Ngon D. T., Cuong L. C., Phoi N. V. Study of the Effect of Chrome Coating Layer to the Fatigue Strength of the Axial Machine Parts. Proceedings – 3rd International Conference on Green Technology and Sustainable Development, GTSD-2016. 2016. art. no. 7796635. P. 135–140. https://doi.org/10.1109/GTSD.2016.40

3. Vinh P. N., Thien N. D., Chi C. L. Study the Effect of Chrome Coating Thickness to Fatigue Strength of the Axle-Shaped Machine Parts. Proceedings 2018 4th International Conference on Green Technology and Sustainable Development, GTSD-2018. 2018. art. no. 8595550. P. 221–226. https://doi.org/10.1109/GTSD.2018.8595550

4. Student M. M., Pohrelyuk I. M. Modification of the Surfaces of Aluminum and Titanium Alloys Aimed at the Improvement of Their Wear Resistance and Tribological Characteristics. Materials Science. 2021. Vol. 57. P. 377–386. https://doi.org/10.1007/s11003-021-00552-z

5. *Л.А. Яцюк* / Основи проектування хімічних виробництв. Будова обладнання та конструкції підвісних пристроїв для нанесення гальванічних покриттів: навч. посіб. / Л.А. Яцюк, О.І. Букет, Г.С. Васильєв – К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 85с.

УДК 629.421

ЗАСТОСУВАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ РОБОТИ МАНЕВРОВОГО ЛОКОМОТИВА

***І.Д.Костенко*[1]**, *С.О. Гулак*[2].

[1]*аспірант кафедри електромеханіки та рухомого складу залізниць ДУІТ, Київ, Україна.* pikul252307@ukr.net

[2]*кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри електромеханіки та рухомого складу залізниць ДУІТ, Київ, Україна.*

Триваюча світова тенденція до зростання цін на енергоресурси вимагає розробки заходів, спрямованих на зменшення їх втрат, а отже і споживання [1]. Однією з найбільш енергоспоживаючих галузей економіки є транспорт. Серед видів транспорту найбільшим споживачем енергоресурсів є залізничний транспорт: електрорухомий склад та тепловози. Тому, розробка заходів, направлених на зменшення енергоспоживання залізничним транспортом є актуальною задачею [1]. Саме тому велика кількість наукових досліджень в галузі залізничного транспорту присвячена покращенню його енергоефективності та екологічності.

Аналіз наукових досліджень, присвячених покращенню енергоефективності та екологічності рухомого складу залізниць, показала, що ефективними методами є перехід тепловозної тяги від живлення дизельним паливом на живлення від акумуляторних батарей, або застосування установок, що працюють на водні [1, 2]. На даний час застосування акумуляторні батарей є пріоритетним напрямком розвитку світового локомотивобудування, оскільки тягові приводи із живленням від акумуляторних батарей конструктивно є більш простішими і їх вартість набагато меншої, ніж тягові приводи, зо живляться від водневих установок [2, 3].

Під час роботи маневровий локомотив працює в різних діапазонах навантажень, що зумовлює і різні витрати енергії. Робота з великою кількістю вагонів, як то розбірка через станційну гірку, або подача вагонів на територію замовника, зобов'язує виконати таку роботу за допомогою дизель-генераторної установки, а роботу резервом, або з одним вагоном, маневровий локомотив може виконати виключно на акумуляторній батареї.

Пропонується оптимізувати енергетичні потоки в маневровому тепловозі з гібридним живленням за рахунок вдосконалення системи керування тяговим приводом і адаптації роботи системи управління до експлуатаційних режимів тепловозу для покращення його техніко-економічних показників.

Список літератури:

1. *Buriakovskyi, S., Babaiev, M., Liubarskyi, B., Maslii, A., Karpenko, N., Pomazan, D., Maslii, An., Denys, I.* Quality assessment of control over the traction valve-inductor drive of a hybrid diesel locomotive / *S. Buriakovskyi, M. Babaiev, B. Liubarskyi, A. Maslii, N. Karpenko, D. Pomazan, An. Maslii, I. Denys* // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2018. – 1(2(91)). – С. 68-75.

2. *Kletska, O., Falendysh, A., Ivanchenko, D., Dizo, J., Kravchenko, K.* Determining the parameters of a shunting locomotive taking into account the environmental component / *O. Kletska, A. Falendysh, D. Ivanchenko, J. Dizo, K. Kravchenko* // In E3S Web of Conferences. EDP Sciences. – 2021. – 280. – С. 1-7.

3. *Cipek, M., Pavković, D., Kljaić, Z., Mlinarić, T. J.* Assessment of battery-hybrid diesel-electric locomotive fuel savings and emission reduction potentials based on a realistic mountainous rail route. / *M. Cipek, D. Pavković, Z. Kljaić, T. J. Mlinarić* // Energy. – 2019. – 173. – С. 1154-1171.

УДК 621

ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ ЦИФРОВИХ МОДЕЛЕЙ MIXED FLOW-ТУРБІН

***Д.О. Орлов[1], Л.А. Белоус[1]**, С.С. Добротворський[2], Є.В. Басова[3], Л.Г. Добровольська[3]*

[1] магістрант, кафедра «Технологія машинобудування та металорізальні верстати», ННІ МІТ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

[2] д.т.н., професор, професор кафедри «Технологія машинобудування та металорізальні верстати», ННІ МІТ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

[3] к.т.н., доцент, доцент кафедри «Технологія машинобудування та металорізальні верстати», ННІ МІТ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

mooder.trool@gmail.com

До пріоритетних питань сучасного машинобудування можна віднести питання інтенсифікації технологічних процесів і підвищення ефективності енергогенеруючих систем та їх складових, типу Mixed Flow-турбін. Особливістю таких турбін є одночасна наявність як осьового, так і радіального потоку, причому жоден із цих потоків не є незначним. Принцип роботи Mixed Flow-турбін можна звести до наступного: потік відпрацьованого газу, подається на колесо турбіни не в радіальному, а в півосьовому напрямку. У результаті турбіна являє собою деякий «симбіоз» із радіальної та осьової турбін. Тому обтікання колеса виконується навскіс знизу. Лопатки відповідно мають просторову кривизну, через що зовнішній діаметр стає непостійним. Саме тому якісне виконання профілю лопатки турбіни із забезпеченням шуканої кривизни є необхідною умовою для виготовлення якісної Mixed Flow-турбін із високим ККД.

Метою роботи стало створення високоточних цифрових моделей роторів Mixed Flow-турбіни із застосуванням комп'ютерного моделювання.

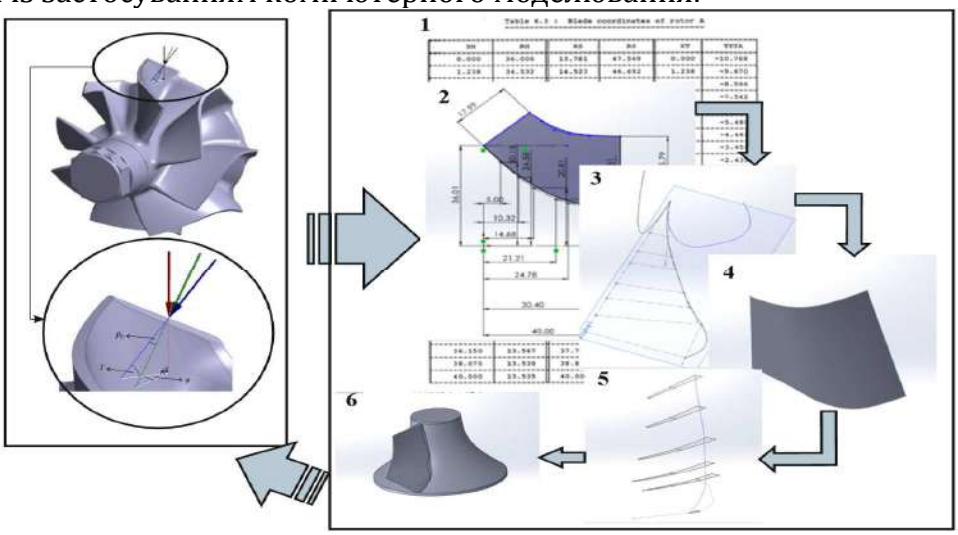


Рис. 1 – Схема створення цифрової моделі ротора Mixed Flow-турбін

Методика, що пропонується, передбачає створення якісних цифрових моделей роторів Mixed Flow-турбін, що вже на етапі проєктування виробу дозволяє прогнозувати його якість та контролювати високий ККД.

УДК 629.113

ЗМІНА РЕАКЦІЙ НА КОЛЕСАХ АВТОМОБІЛЯ В ПРОЦЕСІ РУХУ

***Свідло М.І.*[1]*,** *Сергієнко М.Є.*[2]*, Любарський Б.Г.*[3]*, Назаров А.І.*[4]

[1] *аспірант кафедри автомобіле- і тракторобудування, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *професор кафедри автомобіле- і тракторобудування, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[3]*завідувач кафедрою електричного транспорту і тепловозобудування, докт. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[4]*доцент кафедри технічної експлуатації та сервісу автомобілів ім. М.Я. Говорущенко, ХНАДУ, Харків, Україна*

Тенденція використання індивідуального регульованого електроприводу (ІРЕ) коліс змушує вирішувати завдання не тільки ефективної реалізації електричної енергії [1], а також покращення показників ергономіки та руху автомобіля. Сьогодні рівень технічної досконалості в галузі електромашинобудування досяг високого рівня, проте використання даних результатів в автомобілебудуванні є недостатнім. Найбільшої ефективності можна досягти за допомогою адаптації систем управління електроприводами ведучих коліс автомобіля до умов руху в експлуатації. Таким чином, стає актуальним завдання індивідуального керування параметрами електродвигунів приводу коліс в залежності від показників взаємодії їх з дорогою та управляючих дій водія [2-4].

Нормальні реакції, що виникають при взаємодії коліс з опорною поверхнею в процесі руху, визначають не тільки максимальні значення дотичних сил, а й впливають на величини сил опору коченню, поздовжніх та бічних реакцій. У процесі руху нормальні реакції на колесах безперервно змінюються не тільки по осях коліс , а і по бортам. Це залежить від багатьох факторів – нахилу дороги, радіуса повороту, швидкості, нерівномірність розміщення вантажу та ін.

Між колесом та дорогою виникають реакції, які розподілені по плямі контакту. Розподілені реакції описуються їх рівнодіючими, прикладеними в центрі плями контакту в напрямку осей обраної системи координат.

В роботі проведено аналіз зміни вказаних реакцій при різних умовах руху автомобіля. Результати визначають необхідний діапазон зміни вихідних показників ІРЕ та початкові дані для побудови системи управління ІРЕ.

Список літератури:

1. *S. Sinha, N. K. Deb, N. Mondal and S. K. Biswas*, Design and performance of a single stator, dual rotor induction motor, Proceedings of IEEE PEDS'07, Nov 2007, pp. 1163-1166.

2. *Sergienko, N.* Study of the two-rotor electric motor of a drive of vehicle drive wheels / *N. Sergienko, V. Kuznetsov, B. Lyubarskyi, M. Pastushchina, P. Gołębiowski, S. Tkaczyk* //Archives of Transport, 2021, 60(4), 245-257. DOI: https://doi.org/10.5604/01.3001.0015.6933/.

3. *Сергієнко М.Є.* Вимоги до привода ведучих коліс автомобіля з двухроторним електродвигуном / *М.Є. Сергієнко, Б. Г. Любарський, М.І. Пастущина, О.В. Косарєв // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVIII Міжн. н-практ. конф. MicroCAD-2020.* 28 -30 жовтня 2020 р.:Ч. І. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ».–С. 202.

4. *Сергієнко М.Є., Любарський Б.Г., Пастущина М.І.* Математическое моделирование электропривода колес автомобиля с двухроторным электродвигателем/ *М.Є. Сергієнко, Б.Г. Любарський, М.І. Пастущина // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVI Міжн. н-практ. конф. MicroCAD-2019*. 16-18 квітня 2019р., Ч. І. за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». – С. 208.

УДК 621.65

КОМПОНОВКИ СИСТЕМ ПРИСКОРЕННОГО ОХОЛОДЖЕННЯ ПРОКАТУ

***Є.В. Кучер*[1]*, О.В. Дмитрієнко*[2]**

[1] магістрант кафедри «Гідравлічні машини ім. Г. Ф. Проскури», НТУ «ХПІ», Харків, Україна

[2] доцент кафедри «Гідравлічні машини ім. Г. Ф. Проскури», канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

yehor.kucher@mit.khpi.edu.ua

У сучасних економічних умовах збільшеної конкуренції на ринку металопродукції вирішальним чинником є якість прокату. Одним з напрямів, що забезпечує випуск якісної прокатної продукції, є ефективне видалення окалини з поверхні заготовок і готового прокату при плющенні.

Здобуття прокату високої якості – актуальне завдання, яке стоїть перед кожним виробником металопродукції. Необхідною умовою для вирішення даного завдання є повне видалення окалини з поверхні металу при прокаті.

У металургійній промисловості окалина, що утворюється на поверхні гарячого металу створює досить серйозні проблеми. Вона утворюється на литих заготовках, а також в процесі плющення, в результаті взаємодії при нагріві поверхні продукції з довкіллям (в основному кисень з повітря). Окалина по своїх фізичних властивостях відрізняється від основного металу, і тому вона утрудняє подальшу обробку виробу, а також знижує його якості і стійкість при використанні готової продукції. Наприклад, при плющення листової продукції на станах гарячого плющення аркуша за наявності ділянок з не видаленої окалини, окалина укочується в аркуш, і аркуш вже не виходить необхідної форми і якості, тобто утворюється більше браку, що знижує ефективність прокатного стану.

На сьогоднішній день відома велика кількість способів видалення окалини за допомогою струменів рідини, що подаються на поверхню прокату під тиском, і конструкцій пристроїв для їх здійснення.

У роботі розглядаються різні варіанти подачі води для охолодження прокату.

Для відвідного рольгангу у широкосмуговому стані гарячої прокатки розроблена система ламінарного безінерційного охолодження з щілинною (1) і сифонною (2) подачею води (рис. 1). Система дозволяє забезпечити швидкість охолодження смуг до 80^0С при мінімальній витраті води (рис. 2). Однак вищі швидкості охолодження (до 400^0С) можна забезпечити тільки струминним охолодженням (рис. 1). З таблиці технічних даних видно (рис. 2), що кількість води товщиною h, що витрачається для охолодження смуги приблизно однакова, проте довжина ділянки струминного охолодження в 10 разів менше довжини ламінарної ділянки.

В даний час на зарубіжних та вітчизняних станах гарячої прокатки для здійснення прискореного охолодження смуги на відведеному рольгангу застосовуються, в більшості випадків, колектори струминного охолодження [1, 2]. У той же час розробляються і впроваджуються компанією SMS Siemag компактні системи ламінарного охолодження смуг.

Завдяки використанню гарячого прокату з наступним регульованим ступінчастим охолодженням при виробництві двофазних ферито-мартенситні сталі на станах широкосмугових гарячої прокатки вдасться значно знизити енерговитрати, скоротити цикл і зменшити витрати виробництва.

Для двофазних сталей швидкість охолодження повинна бути досить низькою, щоб дозволити перетворитися близько 85% аустеніту на ферит, і в той же час досить високою для формування мартенситу замість перліту. Важливою характеристикою структури розмір зерна фериту.

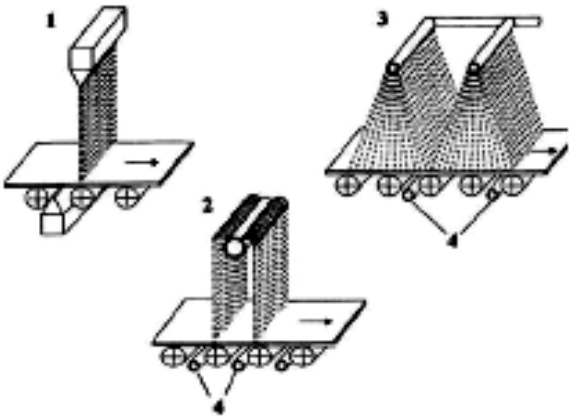


Рис. 1 – Варіанти подачі води для охолодження смуги на відвідному рольгангу у широкосмуговому стані гарячого прокату:
1 – щелеве; 2 – сифоне; 3 – струминне; 4 – подача води знизу

а б

Рис. 1 – Варіанти охолодження:
а - ламінарне охолодження; б - струминне охолодження

Таблиця - Зіставлення основних технічних параметрів струминної та ламінарної установок прискореного охолодження

Параметри	**Ламінарне охолодження**	**Струминне охолодження**
Довжина	До 100 м	10 м
Швидкість охолодження	До 80^0С/с	До 400^0С/с
Тиск води	0,7 бар	3,5 бар
Кількість води	4000-14000 $м^3$/год	5000-12000 $м^3$/год
Кількість секцій охолодження	До 90 (в залежності від довжини)	20 (зверху) / 30 (знизу)
Кількість груп охолодження	До 20 (в залежності від довжини)	5

Список літератури:

1. *Sun C.G., Han H.N., Lee J.K.* et al. A finite element model for the prediction of thermal and metallurgical behavior of strip on run-out-table in hot rolling. ISIJ International, 2002. - Vol. 42, p. 392-400.

2. *Kohring F.C.* Waterwall water-cooling systems. Iron and Steel Ingineer, 1985. - 6, p. 30-36.

УДК 656.13

МЕТОДИКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО РОЗРАХУНКУ АВТОЦЕНТРУ У СКЛАДІ АВТОСАЛОНУ І СТО

***А.О. Меюс*[1]**, *О.М. Агапов*[2]

[1] *магістрант кафедри АіТ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри АіТ, канд.техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
oleh.ahapov@khpi.edu.ua

Протягом останніх років спостерігалося постійне зростання кількості автомобілів в Україні як нових, так і на вторинному ринку. Це вимагає збільшення послуг з їхнього технічного обслуговування (ТО) та ремонту за рахунок подальшого розвитку інфраструктури підприємств автомобільного транспорту.

В основі проектування цих підприємств лежить технологічний розрахунок. Існують різні методи технологічного розрахунку: укрупнений, імовірнісний, дилерський та детермінований. Останній метод розрахунку набув найбільшого поширення та спирається на вимоги та рекомендації ЗНТП-01-91 [1]. Цей документ містить великий обсяг довідкової інформації, проте вона базується на даних кінця 80-х років минулого століття і до цього часу частково застаріла, що призводить до суттєвих розбіжностей розрахункових параметрів та реальних характеристик підприємств, що працюють.

Ще однією суттєвою проблемою є нестача у межах міста вільних площ під будівництво даних об'єктів, тому методика технологічного розрахунку автоцентру у складі автосалону та СТО має враховувати і цю особливість.

Раніше розроблена методика [2] максимально зосереджена на виборі основних параметрів СТО (визначення виробничої потужності, числа робочих постів для проведення ТО та ремонту, чисельності персоналу, кількості авто-місць, необхідних площ і т.д.), а вибору параметрів автосалону приділено недостатньо уваги. У сучасних автоцентрах, особливо дилерських, автосалон грає домінуючу роль, спрямовану на максимальний продаж автомобілів, а СТО доповнює його. На жаль, принципи розрахунку автосалону дилери ретельно приховують, що створює деякі складнощі.

У підході пропонується розрахунок необхідних площ автоцентру проводити не окремо СТО і окремо автоцентр, а паралельно, починаючи з автосалону. З цією метою складається докладна таблиця всіх функціональних зон автосалону як всередині приміщення, так і на зовнішній території (їх кількість може досягати 30 позицій). Одночасно складається таблиця функціональних зон СТО та на основі пріоритетних завдань, що стоять перед автоцентром, вирішується питання про можливість поєднання ряду функціональних зон, з метою зменшення загальної площі автоцентру.

Така методика дозволяє заощадити до 20% загальної площі автоцентру.

Список літератури:

1. ОНТП-01-91. Загальносоюзні норми технологічного проектування підприємств автомобільного транспорту // РД 3107938-0176-91. – 1991. – С. 74.

2. Напольський Г.М. Технологічне проектування автотранспортних підприємств та станцій технічного обслуговування/Г.М. Напольський// Транспорт. – 1993. – С. 271.

УДК 629.11.032+519.863

ОПТИМАЛЬНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ЗА МАСОЮ ТРАНСМІСІЇ ГУСЕНИЧНОГО ТРАНСПОРТЕРА-ТЯГАЧА МТ-ЛБ

І.Є. Клочков [1], *О.В. Устиненко* [2]

[1] *молодший науковий співробітник кафедри теорії і систем автоматизованого проєктування механізмів і машин, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *професор кафедри теорії і систем автоматизованого проєктування механізмів і машин, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

ustin1964@gmail.com

В Україні та в інших країнах широко застосовується легкий багатоцільовий гусеничний транспортер-тягач МТ-ЛБ. На сьогодні він не відповідає тактико-технічним характеристикам з точки зору потужності та середніх швидкостей руху. Тому запропоновано багато варіантів його модернізації, більшість з яких полягає в заміні двигуна на більш потужний. При цьому виникає проблема перевантаження трансмісії, але підвищити її навантажувальну здатність шляхом збільшення габаритів неможливо. Це зумовлено обмеженим об'ємом моторно-трансмісійного відділення (МТВ). Тому проектування нової, оптимальної за масою, трансмісії при забезпеченні її навантажувальної здатності та умови розміщення в існуюче МТВ є актуальною науково-практичною задачею.

Метою дослідження є розробка математичної моделі оптимізації за масою трансмісії гусеничного транспортера-тягача МТ-ЛБ, а також побудова прикладних методик та алгоритмів для практичної реалізації задачі оптимального проектування.

Кінематична схема трансмісії наведена на рис. 1 [1]. Вона виконана по двопотоковій схемі, коробка передач об'єднана з механізмами повороту у єдиний механізм передач та повороту (МПП). Бортові передачі – планетарні одноступінчасті.

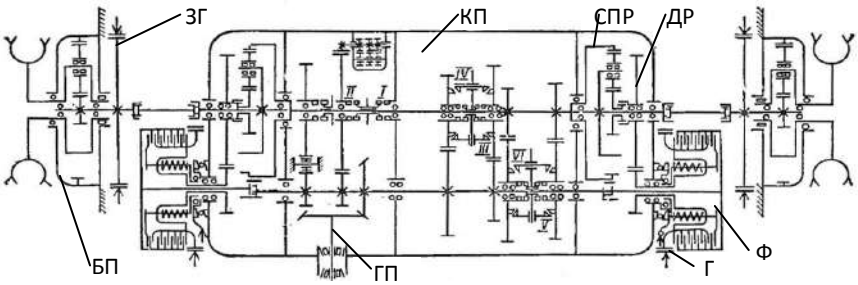


Рис. 1 – Кінематична схема трансмісії транспортера-тягача МТ-ЛБ:
ГП – головна передача; КП – коробка передач; ДР – додатковий редуктор;
Ф – фрикціон МПП; Г – гальмо МПП; СПР – підсумувальний планетарний ряд;
ЗГ – зупиночне гальмо; БП – бортова передача

Цільову функцію запишемо у наступному вигляді [2]:

$$F_M = \sum M \to \min,$$

де $\sum M$ – сумарна маса основних елементів трансмісії, кг.

Маси зубчастих коліс обчислюються безпосередньо через значення змінних проектування з урахуванням системи обмежень. Маси інших деталей та вузлів – згідно з розрахунками на міцність, витривалість та (або) жорсткість.

Змінними проектування обрано геометричні параметри зачеплень [2] – модулі m, числа z та кути нахилу β зубців, а саме: для ГП – $m_{n\text{ГП}}$, $z_{\text{ГП}1}$, $z_{\text{ГП}2}$, $\beta_{m\text{ГП}}$; для КП – $m_{\text{КП}\mu}$, $z_{\text{КП}\mu,1}$ (μ = 2,…,k – 1 – номер передачі переднього ходу); для ДР – $m_{\text{ДР}}$, $z_{\text{ДР}1}$, $z_{\text{ДР}2}$; для СПР

– $m_{СПР}$, $z_{СПРc}$, $z_{СПРe}$; для БП – $m_{БП}$, $z_{БПc}$, $z_{БПe}$. З метою скорочення розмірності задачі числа зубців ведених коліс КП $z_{КП\mu,2}$ не є змінними проектування, а розраховуються через числа зубців привідних коліс $z_{КП\mu,1}$ та наперед задані передавальні відношення трансмісії $i_{T\mu}$.

Побудовано систему обмежень на змінні проектування [2]. Вони враховують конструктивні особливості трансмісії, геометро-кінематичні характеристики зубчастих передач, міцність та витривалість зачеплень, а також габарити існуючого МТВ.

У якості методу розв'язання задачі обрано метод, який добре себе зарекомендував під час оптимізації трансмісій та редукторів [3], а саме зондування простору параметрів, де у якості пробних точок в одиничному багатомірному кубі використовуються точки ЛПτ-послідовності. Метод дає змогу оперувати значною кількістю параметрів – до 51, та забезпечує достатньо велику кількість рівномірно-розподілених пробних точок – до 2^{20}.

Перші розрахунки показали, що кількості пробних точок 2^{20} не є достатнім для отримання необхідного результату. Тому було запропоновано застосувати другий (внутрішній) ЛПτ-пошук. А саме, у зовнішньому циклі генерується ЛПτ-послідовність для усіх змінних проєктування, окрім $z_{КП\mu,1}$, а у внутрішньому – ЛПτ-послідовність для пробних точок $z_{КП\mu,1}$ з урахуванням звуження діапазонів $z_{КП\mu,1min}$, $z_{КП\mu,1max}$.

Було розроблено алгоритм оптимального проєктування трансмісії, дивись рис. 2.

Рис. 2 – Схема алгоритму оптимального проєктування трансмісії транспортера-тягача МТ-ЛБ

Апробація алгоритму з використанням чотирьох двигунів підвищеної потужності показала, що результати розрахунків підтверджують адекватність математичної моделі: досягнуто розміщення нових варіантів трансмісії у існуюче МТВ замість базової при одночасному підвищенні потужності двигуна з 240 до 300, 326, 408, 448 к.с.; досягнуто зниження маси нових варіантів трансмісії в порівнянні з базовою 533,2 кг відповідно на 14,6%, 9%, 0,3%, 1,1%, а також на 16,4% для базового двигуна в 240 к.с.

Список літератури:

1. Легкий многоцелевой гусеничный транспортер-тягач МТ-ЛБ. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – М.: Военное изд-во, 1985. – 447 с.

2. *O. Ustynenko, O. Bondarenko, I. Klochkov, R. Protasov, M. Bošanský, S. Andrienko.* Mathematical Model and Optimization Algorithm by Mass of Tracked Load-Carrier/Prime Mover MT-LB Transmission // Strojnícky časopis – Journal of Mechanical Engineering. – SjF STU in Bratislava, 2022. – Volume 72 (2022): Issue 1 (April 2022). – Pp. 125–134.

3 *O. Ustinenko, O. Bondarenko, I. Klochkov, V. Serykov.* Multi-criteria optimization of tracked vehicle transmissions // Proc. of 6th International BAPT Conference Power Transmissions. 19–22.06.2019. – Varna, 1 (2019). – Pp. 196–199.

УДК 62-51

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ – ОДНА З НАЙГОЛОВНІШИХ ЗАДАЧ СУЧАСНОСТІ

***М.Б. Стрелков**, В.О. Коваленко*

Аспірант кафедри ПТМ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
Завідувач кафедри ПТМ, канд. техн. наук, професор НТУ «ХПІ», Харків, Україна
Maksym.Strelkov@mit.khpi.edu

Проблема підвищення енергоефективності вантажопідйомних кранів не є новою. З моменту створення перших кранів, спеціалісти почали пошук різноманітних методів вдосконалення їх конструкції, механічної частини та системи керування. Та в даний час проблема набуває дуже важливого значення у зв'язку з тотальною економією споживання електроенергії та постійним зростанням її вартості для всіх видів споживачів. Майже на кожному підприємстві, що має вантажопідйомні крани, є можливість їх вдосконалення шляхом модернізації системи керування. Сучасні міжнародні стандарти на законодавчому рівні зобов'язують всіх виробників обладнання переходити на сучасні енергоефективні технології з накладанням відповідальності за невиконання цих вимог.

Аналіз результатів роботи механізмів різноманітних кранів в нашій країні свідчить про недостатню енергоефективність їх роботи, як тих вантажопідйомних кранах, що були виготовлені раніше та, навіть, у деяких кранах, що виготовляються на сьогодні.

Слід зазначити, підвищення енергоефективності потребує комплексного підходу, починаючи від проектування механічної та електричної частини вантажопідйомного крана, зокрема:

- металоконструкція крану повинна розраховуватись з умовою зменшення маси за рахунок застосування коробчастих металоконструкцій;
- для покращення якості руху, в механізмах кранів необхідно застосувати мотор-редуктори, які мають значно вищий ККД у порівнянні з існуючою розгорнутою схемою та мінімізують зазори в механічних передачах, що позитивно впливає на динаміку, маючи при цьому значно кращі масо-габаритні характеристики;
- застосовують енергозберігаючі перетворювачі частоти для управління механізмами крану, що забезпечують:
  - високу надійність та ефективність роботи;
  - зниження споживання електроенергії до 40%;
  - збільшення плавності роботи механізмів;
  - досягнення високої точності позиціонування вантажу;
  - підвищення ремонтопридатності системи управління;
  - зменшення динамічних навантажень на механічні вузли та металоконструкцію крана, за рахунок плавності розгонів механізмів;
  - значне зменшення зносу реборд кранових коліс.

Загальносвітова тенденція розвитку промислового обладнання для підвищення енергоефективності дає змогу робити процес вдосконалення системи керування вантажопідйомних кранів більш легким та зрозумілим.

УДК 621.05

РОЗРАХУНОК І ПРОЄКТУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ

Батрак Пилип[1], *Стрижак Мар'яна*[2]

[1] *Магістрант кафедри «Деталі машин та гідропневмосистеми», НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *Доцент кафедри «Деталі машин та гідропневмосистеми», канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

filipp.batrak.FB@gmail.com

У приміщенні людина повинна перебувати в комфортних умовах: теплообмін між організмом людини і навколишнім середовищем не повинен бути ускладненим. Це забезпечуються підтримкою оптимальних значень температури та вологості повітря, швидкості повітряного потоку шляхом застосування системи кондиціонування повітря (СКП). Під СКП розуміють сукупність апаратів і засобів автоматизації, що забезпечують комфортні параметри в приміщенні незалежно від зміни параметрів зовнішнього клімату й умов усередині приміщення. На рис. 1 зображено блок-схему проектування СКП.

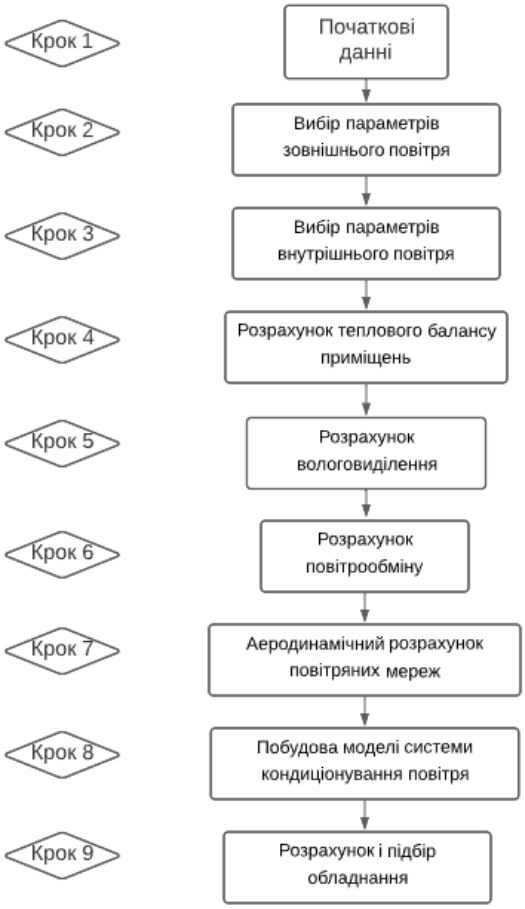


Рисунок 1 – Схема проектування кондиціонування торгового приміщення

Крок 1: Розрахунок параметрів торгових приміщень. Крок 2: Зовнішні метеорологічні умови для зимового, літнього і перехідного пір року вибираємо згідно СНиП-2.04.05-91*. Крок 3: Для кондиціювання і вентиляції використовуються

оптимальні значення параметрів внутрішнього повітря, які приймаються відповідно до СНиП-2.04.05-91*, а також СНиП-2.08.02-89*. Крок 4: Розрахунок теплового балансу для приміщення, що кондиціюється, проводиться загальновідомими методами, прийнятими в опалювально-вентиляційній техніці, враховані всі фактори, що впливають на зміну стану повітряного середовища приміщення. Крок 5: Розрахунок вологовиділення людиною, в залежності від інтенсивності м'язової роботи і температури повітря при середній його вологості. Крок 6: Розрахунок повітрообміну за нормативною кратністю за нормативною питомою витратою припливного повітря.за надлишком тепла за надлишком вологи. Крок 7: Розподіл повітря в системах вентиляції здійснюється за системою повітроводів. Аеродинамічний розрахунок повітряних мереж. Крок 8: Після аеродинамічного розрахуноку повітряних мереж була спроектована схема кондиціонування повітря. Побудова моделі системи кондиціонування повітря рис. 2. Крок 9 Розрахунок і підбір обладнання для торгового примещення.

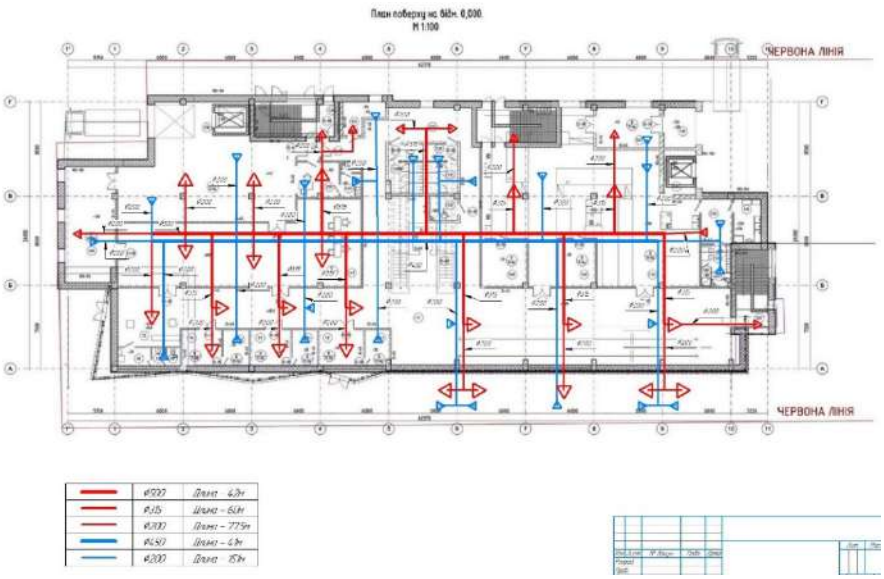


Рисунок 2 – Схема кондиціонування повітря

На основі загальної блок-схеми, можно чітко спроектувати систему кондуціонування повітря торгівельного приміщення.

Список літератури:

1. Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха / Е.С. Бондарь, А.С. Гордиенко, В.А. Михайлов, Г.В. НИмич. Под общ. редакцией С.Бондаря – К.: ТОВ «Аванпост – Прим» 2005 - 560с.

2. Кондиціювання та вентиляція повітря Е. Г. Братута, А. М. Ганжа, О. В. Круглякова, В. В. Чубарова Харків : НТУ «ХПІ», 2009. 128 с.

УДК 621.9

РОЗРОБКА CAD-СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ ВИРОБНИЦТВА ЦИЛІНДРИЧНИХ ПРЯМОЗУБИХ НЕЕВОЛЬВЕНТНИХ ЗУБЧАСТИХ КОЛІС

С.О. Мироненко[1], *О.Л. Мироненко*[2], *Т.Є. Третяк*[3]

[1] *аспірант кафедри ІТМ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри ІТМ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[3] *доцент кафедри ІТМ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
serg1prime@gmail.com

Одним з напрямків підтримки тривалого життєвого циклу виробу є комплексна оптимізація його виготовлення за допомогою імітаційного комп'ютерного моделювання геометричних, кінематичних і фізико-механічних особливостей продукції. Базою для цього можуть бути фундаментальний математичний метод та об'єднання його з CAD-системою. Складністю підходу є створення універсального математичного апарата, що дозволяє отримувати в однорідному вигляді інструментальні поверхні, кінематичні операції для прямої і зворотної задач формоутворення.

Розглядається перший етап у створенні CAD-системи підготовки виробництва циліндричних прямозубих зубчастих коліс з довільним профілем бічних поверхонь зубів, його особливістю є використання як математичного апарату методу афінного перетворення простору[1]. Він дозволяє отримувати рішення в операторній, матричній та параметричній формах. Програми та розрахункові модулі виконуються в середовищі Delphi. Засобом візуалізації результатів обраний пакет Creo Parametric компанії PTC. Основним завданням етапу є створення параметричного рівняння лінії формотворного контуру на базі однорідної системи рівнянь, отриманих на базі теорії відображень [1, 2].

Сучасні тенденції механічної обробки спрямовані на спрощення інструмента й ускладнення кінематики встаткування, що вимагає вирішення зворотньої задачі формоутворення – знаходження поверхні зубчастого колеса як обгинаючої заданої поверхні інструмента. Пропонується структурний підхід, що не вимагає виводу конкретних аналітичних рівнянь [3].

По зазначеному алгоритму розроблено програму. Вхідною інформацією є координати та геометричні характеристики точок профілю інструмента та параметри зубчастого колеса. Результатом роботи програми є:

- розрахунок координат точок профілю колеса, що формоутворюється;
- зображення на екрані комп'ютера профілю інструменту в нормальному перетині;
- зображення траєкторій рухів колеса та інструменту у процесі обкатування з виділенням точок, у яких у даний момент часу виконалася умова торкання профілів.

Список літератури:

1. *Перепелиця Б.О.* Відображення афінного простору в теорії формоутворення поверхонь різанням / *Б.О. Перепелиця* // Харків: Вища школа. – 1981. – 152 с.

2. *Третяк Т.Е.* Опыт многопараметрических отображений аффинного пространства в теории формообразования зубчатых колес / *Т.Е. Третяк, Ю.Г. Гуцаленко, С.А. Мироненко* // Наукове мислення: Збірник статей учасників 25 всеукраїнської практично-пізнавальної інтернет-конференції «Наукова думка сучасності і майбутнього». - Видавництво НМ. - Дніпро, 2019. С. 40-43.

3. *Tatyana Tretyak*. Structural approach to the mathematical description and computer visualization of plane kinematic curves for the display of gears / *Tatyana Tretyak, Alexander Mironenko, Yury Gutsalenko, Natalia Krukova, Sergey Mironenko* // Fiabilitate si Durabilitate - Fiability & Durability, No 1 / 2018, Editura "Academica Brâncuşi", Târgu Jiu. Pp. 7-11.

УДК 62-97

РОЗРОБКА РІШЕННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ РЕЛЬЕФУ ПОВЕРХНОНЬ СТАЛЕЙ, СТРУКТУРОВАНИХ ВИСОКОЕНЕРГЕТИЧНИМ ВПЛИВОМ ЛАЗЕРУ

***В.О. Приходько[1]**, С.С. Добротворський[2], Є.В. Басова[3]*

[1] Аспірант, кафедра «Технологія машинобудування та металорізальні верстати», ННІ МІТ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

[2] д.т.н., професор, професор кафедри «Технологія машинобудування та металорізальні верстати», ННІ МІТ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

[3] к.т.н., доцент, доцент кафедри «Технологія машинобудування та металорізальні верстати», ННІ МІТ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

vadim1996310@gmail.com

При створенні багатошарових композиційних матеріалів істотну роль у процесі з'єднання шарів може грати нано- та мікроструктура з’єднуваних поверхонь. З'єднання склеюванням являє собою складний фізико-хімічний процес, в якому беруть участь як внутрішні фактори, зумовлені хімічним складом поєднуваних матеріалів і клеїв з одного боку, так і зовнішні фактори, що визначають процес склеювання в холодному або гарячому стані – з іншого. В даний час велика увага приділяється вивченню модифікації поверхонь та створенню лазерно-індукованих періодичних поверхневих структур - LIPSS (Laser-Induced Periodic Surface Structures) - універсального явища, яке можна спостерігати на різноманітних матеріалах, включаючи метали, напівпровідники та діелектрики, під час опромінення надшвидкими лазерними імпульсами. Причина інтересу до таких структур полягає в тому, що структури LIPSS надають поверхні унікальні властивості, що радикально відрізняються від властивостей необроблених поверхонь. Однак, у багатьох дослідженнях зі створення LIPSS-структур було встановлено, що гідрофільні поверхні утворюються відразу після опромінення, і лише через тривалий час (від 17 до 50 днів) вони можуть стати гідрофобними. Тому постає актуальне завдання управління змінами структури поверхні, обробленої високоенергетичним впливом процесу руйнування в різні періоди часу. До того ж є необхідність у розробленні ефективного та незатратного методу оперативного контролю гідрофобності LIPSS-структур на поверхні деталей, що є особливо перспективним з точки зору розвитку та впровадження зеленої енергетики.

У зв'язку з розвитком технологій, що дозволяють створювати керований рельєф текстури та структури поверхні, останнім часом виникає необхідність контролю геометрії мікроструктури, отримуваних під час оброблення. Метою дослідження є опис методу контролю гідрофобної поверхні при ковзному падінні променя гелій-неонового лазера. Результатом дослідження стала пропонована методика контролю, що може проводитися для визначення відповідності поверхонь з’єднуваних деталей технологічним вимогам безпосередньо перед їх з'єднанням, в процесі хонінгування, перед нанесенням клейових і лакофарбових покриттів. Таким чином, за допомогою пропонованого способу можна підвищити якість з'єднання, визначити придатність поверхні для нанесення клейових складів або захисних покриттів, оптимально розташувати деталі, що з'єднуються в процесі склеювання.

УДК 621.8:631.3

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО ГІДРАВЛІЧНОГО ПРИВОДУ ВЕРТИКАЛЬНОГО ПРЕСА

Д.О. Бичков *[1], В.В. Клітной[2]*

[1] студент кафедри «Деталі машин та гідропневмосистеми», НТУ «ХПІ», Харків, Україна
dmitrybychkov99@gmail.com
[2] професор кафедри «Деталі машин та гідропневмосистеми», канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
viktor.klitnoi@khpi.edu.ua

Протягом останніх років були проведені значні дослідження для підвищення ефективності гідравлічних пресів. Про що свідчать роботи таких фахівців як Lei Li, Zhicheng Xu, Xiaopeng Yan, Губарев О., Mengdi Gao та ін. Разом з існуючими результатами досліджень, в роботах науковців залишаються недостатньо висвітлені питання енергоефективності гідравлічних систем пресового обладнання.

Враховуючи низьку енергоефективність і низьку продуктивність обробки гідравлічного преса, у цій статті пропонується метод із застосуванням енергозберігаючої буферної системи для зменшення встановленої потужності та підвищення продуктивності обробки. Оскільки немає необхідності збільшувати кількість мотопомп для задоволення вимог щодо витрати, використання мотопомпи всієї системи значно зменшується. Крім того, для пом'якшення впливу високого тиску та шумового забруднення на етапі розвантаження в систему вбудована буферна система для поглинання мастила, що повертається під високим тиском. Як наслідок, вирішено проблему удару тиску та збільшено термін служби гідравлічного преса. Запропонована система була випробувана на гідравлічному пресі 13 МН, в якому використовувався промисловий прес.

В роботі було проведено доопрацювання конструкції схеми пресової установки гідравлічним акумулятором, що дозволить ефективно використовувати енергію деяких ланок робочого циклу штампувального преса що позитивно вплине на загальні показники ефективності роботи в цілому всієї установки. Технічне рішення дало можливість підвищити ефективність системи чим і було досягнуто мету дипломного проекту.

УДК 625.2

ТЕРМІЧНА СТАБІЛІЗАЦІЯ АКУМУЛЯТОРНОЇ БАТАРЕЇ ЯК ШЛЯХ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНІСТЬ ГІБРІДНОЇ СИЛОВОЇ УСТАНОВКИ

Я.В. Горячий[1], *Д.В. Мешков*[2]

[1] *аспірант кафедри ДтаГЕУ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри ДтаГЕУ. канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
denys.meshkov@khpi.edu.ua

Питання пов'язані з підвищенням ефективності гібридних силових установок наразі є дуже актуальні. По-перше, це пов'язано з активним підвищенням кількості гібридних та електромобілів. Силові установки таких транспортних засобів активно досліджуються та вдосконалюються провідними компаніями світу. По-друге, найбільш актуальним питанням є дослідження ефективності використання акумуляторної батареї у складі гібридної установки або у складі енергетичної установки електромобіля, оскільки її ефективність залежить від ряду факторів, таких як: умови експлуатації, параметрів навколишнього середовища, характеристик батареї та транспортного засобу в цілому.

Попередніми дослідженнями [1, 2] встановлено, що ефективність акумуляторної батареї залежіть від ряду факторів, а в першу чергу від температури навколишнього середовища та режиму її роботи, а тому розробка заходів для підтримання її оптимального температурного стану є актуальним завданням яке постає перед сучасними інженерами.

Потужна акумуляторна батарея вимагає використання складного контуру циркуляції охолоджувальної рідини та хладогенту. Зазвичай подібна система розділена на кілька контурів. Переважно у подібних системах використовується високовольтний нагрівач охолоджуючої рідини для забезпечення оптимальної температури батареї в процесі експлуатації. Оптимальне значення температур для електродвигуна та силової електроніки [3] становить 60°С в окремому контурі системи, а для досягнення повної продуктивності та забезпечення тривалого терміну служби необхідно постійно підтримувати температуру АКБ, що охолоджує, в діапазоні від 15°С до 30°С.

Іншим перспективним напрямом є використання імерсійного охолодження батареї [4]. Використання непровідної рідини в системі охолодження батареї відкриває нові перспективи використання у гібридних та електромобілях. Вказується, що застосування такого типу охолодження дозволяє знизити вагу батареї в 3 рази, збільшити швидкість заряду в 2 рази і підвищити кількість циклів заряду батареї в 1,7 рази.

Список літератури:

1. *Strathmann, T.* Einleitung in Elektromobilität als disruptive Innovation/ Strathmann, T. // Springer Gabler, Wiesbaden. – 2019. – 58 С.

2. *Bozem K., Nagl A., Rath V., Haubrock A.* Elektromobilität: Kundensicht, Strategien, Geschäftsmodelle / Bozem K., Nagl A., Rath V., Haubrock A. / Springer Fachmedien Wiesbaden. – 2013. – 109 С.

3. *Reif Konrad*. Konventioneller Antriebsstrang und Hybridantriebe mit Brennstoffzellen und alternativen Kraftstoffen / Konrad Reif // Vieweg+Teubner Verlag, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, Wiesbaden. – 2010. – 213 С.

4. *Роман Барский*, Жидкостное охлаждение аккумуляторов в электромобилях. Как это работает? [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://naukatehnika.com/zhidkostnoe-oxlazhdenie-akkumulyatorov-v-elektromobilyax.html/ – Наука и техника, 2022 р.

УДК 62-97

ЦИФРОВІ 3D МОДЕЛІ У ІНФОМАЦІНО-ЛОГІСТИНОМУ ЗАБЕСПЕЧЕННІ МАШИНОБУДІВНОГО ВИРОБНИЦТВА

***А.Ю. Зінченко[1]**, С.С. Добротворський[2], Є.В. Басова[3]*

[1] Аспірант, кафедра «Технологія машинобудування та металорізальні верстати», ННІ МІТ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

[2] д.т.н., професор, професор кафедри «Технологія машинобудування та металорізальні верстати», ННІ МІТ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

[3] к.т.н., доцент, доцент кафедри «Технологія машинобудування та металорізальні верстати», ННІ МІТ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

zicnhenko.artem1996@gmail.com

Управління ланцюжком поставок є на сьогоднішній день однією з найважливіших функцій стратегічного менеджменту компанії. У зв'язку з цим дедалі більше підприємств звертаються до цифрових технологій управління, щоб перебудувати свої логістичні ланцюжки відповідно до поточних змін ринку.

Прозорість ланцюжків поставок передбачає сенсорну технологію IoT, найважливіший актив для відстеження поставок. Підключені пристрої Інтернету на посилках дозволяють складам відстежувати інвентар, транспортні засоби та обладнання через хмарні сервіси. У той же час, управління контейнерами на основі IoT також стає простіше за рахунок моніторингу в реальному часі.

У процесі виробництва у цехах підприємства регулярно переміщується велика кількість, матеріалу, палива, напівфабрикатів, інструментів та готової продукції. Доставка цих вантажів підприємства, а також переміщення їх усередині підприємства є функціями промислового транспорту, який ділиться на міжцеховий та внутрішньоцеховий. Вибір транспортних засобів повинен відповідати обсягу та характеру вантажопотоку та враховувати відстані перевезень, габарити та властивості перемыщуваних вантажів. Доставка заготовок на шукану проєктовану ділянку здійснюється за допомогою електрокарів. Зазвичай у якості тари застосовують стандартні прямокутні баки. Інколи потрібно швидко отримати розміри або короткий опис деталі котра знаходиться в контейнеру.

Зазвичай додається маркер до контейнеру, а потім за допомогою сторонніх застосунків знаходиться опис та додаткові данні для змісту контейнера. Але такий підхід є дуже часозатратним та інформаційно обмеженим.

З розвитком технологій з'явилася можливість розпізнавати маркер з контейнеру та виводити інформацію на мобільний телефон користувача. За допомогою 3D технології можливо виводити 3D модель та інформацію про деталі, котрі знаходяться в контейнері.

В результаті дослідження були проаналізовані додатки котрі, дозволяють розпізнавати QR код, що містить інформацію про деталь, але в них не було можливості виводити зображення 3D моделі деталі, тобто візуалізувати виріб.

Для виходу з цієї проблеми було вирішено створити додаток, котрий в режимі реального часу дозволятиме зчитувати QR код та допоможе користувачу отримувати усю потрібну інформацію, а саме 3D модель, її опис та короткий опис змісту контейнера. Це значно допоможе поліпшити деякі проблеми в логістиці при транспортуванні деталей. Наприклад отримувати габаритні розміри деталі при транспортуванні, або отримувати розміри деталі в місцях виконання збирання.

УДК 621.833+519.863

ЦІЛЬОВА ФУНКЦІЯ ТА ЗМІННІ ОПТИМАЛЬНОГО ПРОЄКТУВАННЯ ЕВОЛЬВЕНТНИХ ЦИЛІНДРИЧНИХ ПРЯМОЗУБЦЕВИХ ПЕРЕДАЧ З ПІДВИЩЕНИМ КОЕФІЦІЄНТОМ ПЕРЕКРИТТЯ

С.В. Черельов [1], *О.В. Устиненко* [2]

[1] *аспірант кафедри теорії і систем автоматизованого проєктування механізмів і машин, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *професор кафедри теорії і систем автоматизованого проєктування механізмів і машин, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

ustin1964@gmail.com

Поліпшення масогабаритних характеристик механічних приводів є однією з найбільш актуальних задач сучасного машинобудування. Суттєву частину серед них займають циліндричні зубчасті передачі у вигляді редукторів загального призначення, у складі трансмісій колісних та гусеничних машин, редукторів турбогвинтових авіаційних та газотурбінних корабельних двигунів тощо. Тому підвищення навантажувальної здатності зубчастих передач є актуальною науково-прикладною задачею сучасної науки.

Навантажувальна здатність закритої зубчастої передачі визначається насамперед рівнем контактних напружень у зачепленні. Традиційні евольвентні передачі, поряд із беззаперечними технологічними та експлуатаційними перевагами, мають суттєві недоліки, а саме, двоопуклий контакт зубців (підвищує рівень контактних напружень); безпосередню залежність між радіусом кривизни профіля ρ та радіусом (габаритом) зубчастого колеса r. Тому збільшення радіусів кривизни спряжених профілів зубців, яке веде до зниження контактних напружень, спричиняє зростання розмірів та маси передачі.

На наш час існує декілька шляхів розв'язання цієї задачі. Серед них найбільш поширеним (виключаючи шляхи поліпшення властивостей та підвищення твердості поверхневого шару матеріалів) є застосування зачеплень з опукло-увігнутим контактом зубців [1]. Вони забезпечують суттєве зниження контактних напружень, але мають і недоліки, а саме: технологічні складності виготовлення ріжучого обкатного інструмента; висока чутливість роботи зачеплень до похибок міжосьової відстані.

Також існує інший шлях суттєвого підвищення навантажувальної здатності зубчастих передач за критерієм контактної міцності. Він базується на використанні традиційного евольвентного зачеплення, яке має геометричні параметри, що забезпечують сумарний коефіцієнт перекриття ε_γ більш, ніж 2 [2]. У цьому випадку одна пара зубців передає лише частину потужності. У прямозубцевих передачах з метою досягнення коефіцієнта торцевого перекриття $\varepsilon_\alpha \geq 2$ рекомендують так зване HCR-зачеплення. У ньому збільшують робочу висоту зубців шляхом застосовування нестандартних вихідних контурів зі збільшеними коефіцієнтами висоти головки та ніжки, а також використовують зменшені кути профілю вихідного контуру, наприклад 14,5° [2].

Але ці передачі так і не набули широкого впровадження у світовій промисловості. Одна із причин полягає в тому, що досить не існує чіткої системи призначення параметрів HCR-зачеплень, при яких забезпечується суттєве підвищення їхньої міцності та витривалості у порівнянні з традиційними.

Одним з перспективних напрямів на шляху вирішення цього питання є визначення основних параметрів зачеплення методами математичної оптимізації.

Варіюючи цими параметрами з урахуванням конструктивних, геометричних та технологічних обмежень, ми маємо можливість отримати передачу з мінімальними контактними напруженнями (мінімальні габарити та маса) при виконанні умови $\varepsilon_\alpha \geq 2$. Тому метою дослідження є розробка методів оптимального проектування евольвентних циліндричних прямозубцевих передач за критерієм мінімальних контактних напружень при забезпеченні коефіцієнта торцевого перекриття $\varepsilon_\alpha \geq 2$.

Метою цієї роботи є побудова цільової функції; визначення змінних проектування; обрання методу розв'язання оптимізаційної задачі.

Критерій оптимальності запропонуємо у наступному вигляді: контактні напруження у полюсі зачеплення повинні приймати мінімально можливе значення при виконанні усіх конструктивних, геометро-кінематичних та технологічних обмежень, насамперед, при забезпеченні коефіцієнта торцевого перекриття $\varepsilon_\alpha \geq 2$. Тоді запишемо цільову функцію у наступному вигляді:

$$F_\sigma = \sigma_H \to \min. \tag{1}$$

Розрахунок контактних напружень σ_H, МПа, виконуємо за формулою Г. Герца для випадку початкового дотику тіл по лінії. Врахуємо, що досліджуються передачі із коефіцієнтом торцевого перекриття $\varepsilon_\alpha \geq 2$. Це означає, що у будь який момент часу має місце двопарне зачеплення, тобто теоретична сумарна довжина контактних ліній завжди не менш, ніж 2 b_w, де b_w – робоча ширина зубчастого вінця. Тоді маємо:

$$\sigma_H = 0{,}418\sqrt{\left(F_n K_{H\alpha} E_H\right)/\left(b_w \rho_H [\varepsilon_\alpha]\right)}, \tag{2}$$

де $\rho_H = (\rho_1 \cdot \rho_2)/(\rho_2 \pm \rho_1)$ – приведений радіус кривизни в контакті двох поверхонь; E_H – приведений модуль пружності матеріалу; F_n – нормальне зусилля у зачепленні; $K_{H\alpha}$ – коефіцієнт, що враховує розподілення навантаження між зубцями; $[\varepsilon_\alpha]$ – ціла частина ε_α.

На відміну від традиційних передач зі стандартним вихідним контуром, де прийняті однакові коефіцієнти висоти головки зубців шестерні та колеса ($h^*_{a1} = h^*_{a2} = h^*_a$), будемо використовувати так зване різне контурне зачеплення, для якого $h^*_{a1} \neq h^*_{a2}$. У цьому випадку можливо досягнення більших значень ε_α [3].

Змінними проєктування обираємо наступні параметри: коефіцієнти висоти головки зубців вихідних контурів шестерні та колеса h^*_{a1}, h^*_{a2}; кут профілю вихідного контуру α; коефіцієнт зміщення вихідного контуру шестерні x_1.

У якості методу розв'язання задачі обрано метод, який добре себе зарекомендував під час оптимізації трансмісій та редукторів [4], а саме зондування простору параметрів, де у якості пробних точок в одиничному багатомірному кубі використовуються точки ЛПτ-послідовності. Метод дає змогу оперувати значною кількістю параметрів – до 51, та забезпечує достатньо велику кількість рівномірно-розподілених пробних точок – до 2^{20}.

Таким чином, виконано початкову постановку оптимізаційної задачі. У подальших дослідженнях планується розробити алгоритми розв'язання задачі, провести перевірочні розрахунки з метою оцінки отриманих теоретичних результатів, запропонувати варіанти HCR зачеплень із підвищеною навантажувальною здатністю.

Список літератури:

1. *Stephen P. Radzevich.* Theory of Gearing Kinematics, Geometry, and Synthesis. Second Edition: Revised and Expanded. – Boca Raton, Taylor & Francis, CRC Press, 2018. – 898 p.

2. Dudley's Handbook of Practical Gear Design and Manufacture / *Edited by Stephen P. Radzevich.* – CRC Pres, 2022. – 1144 p.

3 *Milan Rackov.* Optimization of HCR Gearing Geometry from Scuffing Point of View. PhD Thesis. – Bratislava, 2014. – 103 p.

4. *O. Ustinenko, O. Bondarenko, I. Klochkov, V. Serykov.* Multi-criteria optimization of tracked vehicle transmissions // Proc. of 6th International BAPT Conference Power Transmissions. 19–22.06.2019. – Varna, 1 (2019). – Pp. 196–199.

УДК 621.833+519.863

ЦІЛЬОВА ФУНКЦІЯ ТА ЗМІННІ ОПТИМАЛЬНОГО ПРОЄКТУВАННЯ ЗУБЧАСТИХ ПЕРЕДАЧ З ОПУКЛО-УВІГНУТИМ КОНТАКТОМ

Н.О. Левін [1], *О.В. Устиненко* [2]

[1] *аспірант кафедри теорії і систем автоматизованого проєктування механізмів і машин, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[2] *професор кафедри теорії і систем автоматизованого проєктування механізмів і машин, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

ustin1964@gmail.com

У машинобудуванні широко застосовують силові зубчасті передачі, тому підвищення їхньої навантажувальної здатності з одночасним поліпшеннях масогабаритних характеристик є актуальною науково-практичною задачею. Традиційні евольвентні передачі, незважаючи на відносну простоту геометрії та виготовлення, мають двоопуклий контакт в зачепленні та, як наслідок, обмежену контактну міцність зубців. Для її підвищення застосовують зачеплення з опукло-увігнутим контактом (ОУК). В різні часи ряд авторів запропоновував такі зачеплення, серед яких слід відзначити англійських інженерів Ф. Бостона, С. Брамлі-Мура (1921), американського інженера Е. Вільдгабера (1923), радянського дослідника М. Л. Новікова (1958) [1], українських вчених І. Є. Грицая, О. С. Вітренка, П. Л. Носка, В. П. Шишова та А. І. Павлова, а також словацьких вчених М. Бошанскі та М. Вереша (2000-2020) [2].

Виконані на наш час дослідження зачеплень з ОУК продемонстрували їхню вагому перевагу перед традиційним евольвентним. Але вони так і не набули широкого впровадження у світовій промисловості. Одна із причин полягає в тому, що досить не існує чіткої системи призначення параметрів зачеплень з ОУК, при яких забезпечується суттєве підвищення їхньої міцності та витривалості у порівнянні з евольвентними.

Одним з перспективних напрямів на шляху вирішення цього питання є визначення основних параметрів зачеплення методами математичної оптимізації. Варіюючи цими параметрами з урахуванням конструктивних, геометричних та технологічних обмежень, можливо мінімізувати контактні напруження у зачепленні або значення відносних швидкостей ковзання. Тому метою дослідження є розробка методів оптимального проектування зубчастих передач з ОУК за критерієм мінімальних контактних напружень або мінімальних відносних швидкостей ковзання.

Метою цієї роботи є побудова цільових функцій; визначення змінних проектування; обрання методу розв’язання оптимізаційної задачі.

Для подальших досліджень обрані С-С зачеплення, що запропоновані М. Бошанскі та М. Верешем [2]. Опукло-увігнутий профіль зубця у цих передачах створюється по попередньо заданій лінії зачеплення (рис. 1).

Цільова функція у випадку мінімізації контактних напружень має вигляд:

$$F_\sigma = \sigma_H \to \min. \tag{1}$$

Контактні напруження σ_H, МПа, для випадку початкового дотику тіл по лінії,

$$\sigma_H = 0{,}418\sqrt{\left(F_n E_H\right)/\left(b_w \rho_H\right)}, \tag{2}$$

де $\rho_H = (\rho_1 \cdot \rho_2)/(\rho_2 \pm \rho_1)$ – приведений радіус кривизни в контакті двох поверхонь, основний геометричний фактор, який впливає на величину контактних напружень;

E_H – приведений модуль пружності матеріалу; b_w – робоча ширина зубця; F_n – нормальне зусилля у зачепленні.

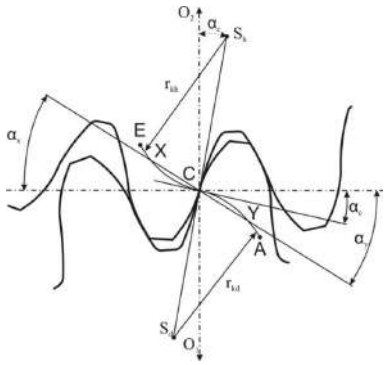


Рис. 1 – Схема С-С зачеплення: α_C – кут зачеплення в полюсі; r_{kh} та r_{kd} – радіуси кривизни верхньої та нижньої частин лінії зачеплення

Цільова функція випадку мінімізації відносних швидкостей ковзання має вигляд:

$$F_\lambda = \lambda \to \min, \tag{3}$$

де λ – максимальне значення відносної швидкості ковзання,

$$\lambda = \max\left\{V_{ya}/V_{Fy1a}, V_{yp}/V_{Fy1p}, V_{ya}/(V_{Fy1a}\cdot u), V_{yp}/(V_{Fy1p}\cdot u)\right\}. \tag{4}$$

У залежності (4): V_{ya} та V_{yp} – абсолютні швидкості ковзання на вершині зубця та у нижній точці активного профіля; V_{Fy1a} та V_{Fy1p} – дотичні складові швидкості ковзання на вершині зубця та у нижній точці активного профіля; $u = z_2 / z_1$ – передавальне число.

Змінними проєктування обираємо наступні параметри: кут зачеплення в полюсі α_C; радіуси кривизни верхньої та нижньої частин лінії зачеплення r_{kh} та r_{kd}.

За необхідності можливо додати ще дві змінні проєктування у випадку мінімізації відносних швидкостей ковзання, а саме, коефіцієнти висоти головки та ніжки зубця вихідного контуру h_a^* та h_f^*.

У якості методу розв'язання задачі обрано метод, який добре себе зарекомендував під час оптимізації трансмісій та редукторів [3], а саме зондування простору параметрів, де у якості пробних точок в одиничному багатомірному кубі використовуються точки ЛПτ-послідовності. Метод дає змогу оперувати значною кількістю параметрів – до 51, та забезпечує достатньо велику кількість рівномірно-розподілених пробних точок – до 2^{20}.

Таким чином, виконано початкову постановку оптимізаційної задачі. У подальших дослідженнях планується розробити алгоритми розв'язання задачі, провести перевірочні розрахунки з метою оцінки отриманих теоретичних результатів, запропонувати варіанти С-С зачеплень із підвищеною навантажувальною здатністю.

Список літератури:

1. *Stephen P. Radzevich.* Theory of Gearing Kinematics, Geometry, and Synthesis. Second Edition: Revised and Expanded. – Boca Raton, Taylor & Francis, CRC Press, 2018. – 898 p.

2. *Vereš, M., Bošanský, M., Gaduš, J.* Theory of Convex-Concave and plane cylindrical gearing. – STU, Bratislava, Slovakia, 2006. – 180 p.

3. *O. Ustinenko, O. Bondarenko, I. Klochkov, V. Serykov.* Multi-criteria optimization of tracked vehicle transmissions // Proc. of 6th International BAPT Conference Power Transmissions. 19–22.06.2019. – Varna, 1 (2019). – Pp. 196–199.

УДК 621.224

Чисельне дослідження впливу форми колон статора на втрати в підводі гідротурбіни

***А.М. Попугаєв*[1]**, *Є.С. Крупа*[2]

[1] *магістрант кафедри Гідравлічні машини, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
[2] *доцент кафедри Гідравлічні машини, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*
inserteredi@gmail.com

Живучі в час високих цифрових технологій, в нас є можливість використовувати різні програмні комплекси для спрощення різноманітних аспектів у промисловій сфері і не тільки. Програми допомагають при моделюванні та аналізі таким чином дозволяють уникнути дорогих і тривалих циклів розробки типу «проектування - виготовлення - випробування».

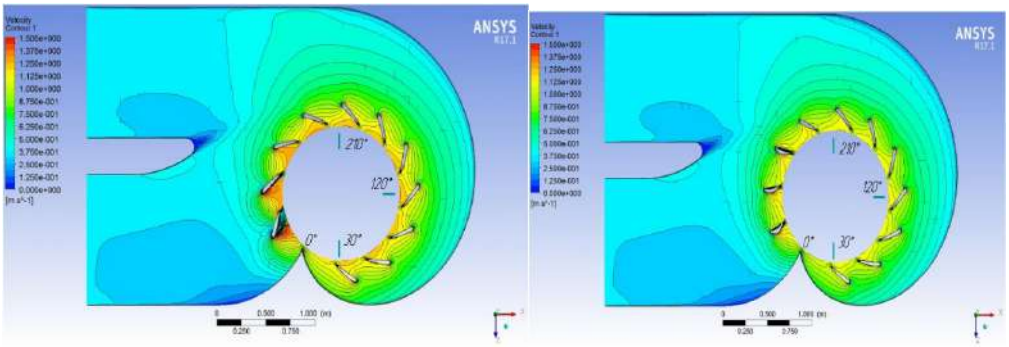
У роботі представлені результати дослідження підводу осьової поворотно-лопатевої (ПЛ) гідротурбіни за допомогою програми Ansys.

Чисельне дослідження проводилося для трьох варіантів підводу:

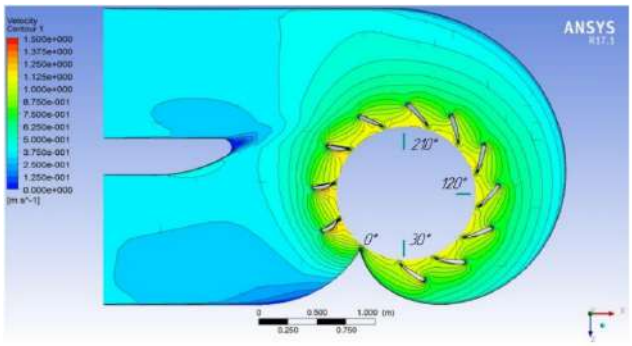
1) Спіральна камера з 12 колонами статора (однакової форми) розміщених рівномірно вздовж периметру статора (модифікація 1);

2) Спіральна камера з 12 колонами статора (включаючи зуб спіралі), 4-ри у відкритій частині спіральної камери колонами різної форми та 7-м колон однакової форми в спіральній частині камери (модифікація 2);

3) Спіральна камера з 12 колонами статора (включаючи зуб спіралі), 4-ри колони у відкритій частині спіральної камери різної форми та 7-м колон однакової форми в спіральній частині камери (модифікація 3).



а *б*



в

Рис. 2 – Розподіл абсолютної швидкості по висоті НА на перетині: *а* – Модифікація 1; *б* – Модифікація 2; *в* – Модифікація 3

Створення розрахункової сітки є одним з найважливіших етапів створення розрахункової моделі. Побудова розрахункової сітки – це процес розбиття розрахункової області на безліч окремих комірок. Комірки сітки це - багатогранники, в більшості випадків тетраедри, гексаедр, призми або піраміди. Кромки комірок утворюють лінії розрахункової сітки, а точки утворюють вузли розрахункової сітки. Саме у вузлах розрахункової сітки визначаються параметри течії за допомогою чисельного рішення рівняння математичної моделі.

У даному дослідженні використовувались неструктурованої сітки з комірками тетраедральної форми. Біля кромок колон статора було локальним згущенням.

Перша модифікація була виконана з не вірною і розміщенням формою колон статора для такого типу спіральної камери.

Друга модифікація колон статора була побудована згідно рекомендацій, прийнятих в гідротурбобудуванні.

В третій модифікації було змінено геометрію трьох колон, що покращило параметри течії та привело до зменшення гідравлічних втрат у підводі.

Таблиця 1 – Гідравлічні втрати в підводі гідротурбіни ПЛ 20

Номер модифікації	Значення гідравлічних втрат, %
Модифікація 1	1,6
Модифікація 2	0,71
Модифікація 3	0,64

Провівши дослідження трьох модифікації підводу, робимо висновок, що кращим варіантом є третя модифікація, як по хорактиристиці течії, так і по мінімальним гідравлічним втратам у підводі.

Програмний комплекс Ansys підходить для використовувати чисельного моделювання потоку у спіральній камері гідротурбін і аналізу результатів та для покращення енергетичних характеристик гідротурбіни за вдяки оптимізації елементів спіральної камери.

Список літератури:

1.*Rezvaya K., Krupa E*. Solving the hydrodynamical tasks using CFD programs. IEEE 3rd International Conference on Intelligent Energy and Power Systems (IEPS). Kharkov, 2018, pp. 205-209.

2.*Krupa Y., Demchuk Y.* Modern software for the numerical study of flow in hydraulic machines. Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: Hydraulic machines and hydraulic units. Kharkiv: NTU "KhPI". 2022. No. 1. P. 54–58. doi: 10.20998/2411-3441.2022.1.08

3. Turbomachinery CFD Software [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://www.ansys.com/products/fluids/ansys-cfx. - Ansys CFX

Наукове видання

XVI Міжнародна науково-практична конференція
магістрантів та аспірантів

(14-16 грудня 2022 року)

Матеріали конференції

Відповідальний за випуск *Д.О. Данильченко*

Редактор М.*М. Козуля*

Дизайн обкладинки *К.О. Мінакова*

Матеріали тез надані в авторській редакії Підп. До друку 08.12.2022 р. Формат 60х84/8. Папір офісний. Riso-друк. Гарнітура Таймс. Ум. друк. арк. 20,8. Видавець Видавничий центр НТУ «ХПІ» вул. Кирпичова, 2, м. Харків-2, 61002