

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

**VIII Університетська науково-практична
студентська конференція магістрантів
Національного технічного університету
„Харківський політехнічний інститут”**

(22–24 квітня 2014 року)

Матеріали конференції

У трьох частинах

Частина 3

Харків 2014

ББК 72:74.58я73

Т66

УДК 378.4.001.2(477):001

Організаційний комітет:

Голова – ректор НТУ „ХПІ” Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ

Співголови – проректор А.П. Марченко, проректор Є.І. Сокол

Заступники голови – завідувач науково-дослідною частиною Г.В. Лісачук, завідувач навчальної частини В.Я. Бортніков

Члени оргкомітету – Д.В. Бреславський, В.В. Воїнов, О.М. Гаврись, В.П. Гамаюн, А.І. Гапон, В.В. Спіфанов, М.Й. Заполовський, Ю.І. Зайцев, В.Я. Заруба, А.В. Кіпенський, С.М. Космачов, О.П. Лазуренко, С.А. Лещенко, О.П. Некрасов, П.Г. Перерва, М.А. Погребний, О.М. Рассоха, М.С. Степанов, М.О. Тарасенко, Л.П. Тижненко, В.М. Шамардіна

Секретаріат конференції – А.І. Бондаренко, В.В. Куліченко, Р.С. Томашевський

VIII Університетська науково-практична студентська конференція
Т66 магістрантів Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (22–24 квітня 2014 року [Текст] : матеріали конференції: у 3-х ч. – Ч. 3 / оргкомітет: Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ (голова) [та ін.]. – Харків : НТУ «ХПІ», 2014.

ISBN 978-966-593-723-4 (повне зібрання)

ISBN 978-966-593-724-2 (ч. 3)

До збірки включено тези доповідей, представлених на VIII Університетській науково-практичній студентській конференції магістрантів Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», яка відбулась 22–24 квітня 2014 року.

ББК 72:74.58я73

ISBN 978-966-593-723-4 (повне зібрання)

ISBN 978-966-593-724-2 (ч. 3)

© НТУ «ХПІ», 2014

ЗМІСТ

Секція 10. Сучасні інформаційні та енергозберігаючі технології в енергетиці	4
Секція 11. Сучасна хімія та хімічна технологія: теорія та практика	21
Секція 12. Удосконалення технології органічних речовин	81
Секція 13. Інтегровані хімічні технології у хімічній техніці та екології	104
Секція 14. Сучасні технології в економіці, менеджменті та обліку	134
Секція 15. Інформаційні технології та інтелектуальна власність	138
Секція 16. Менеджмент, інвестиційні та інноваційні процеси у промисловості, та народному господарстві	167
Секція 17. Управління в соціально-економічних системах	172
Секція 18. Економічні та правові аспекти розвитку підприємств	205

СЕКЦІЯ 10. СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕНЕРГЕТИЦІ

УДК 620.92

М.Ю. АВИЛОВ, С.Ф. АРТЮХ, докт. техн. наук, професор

Исследование режимов комплексного генерирующего узла регулятора на базе возобновляемых источников энергии

Современный мир характеризуется возрастанием роли возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Во многих странах развитие ВИЭ занимает приоритетное место.

В связи с этим на данный момент очень остро стоят вопросы по устранению причин, которые ограничивают использование возобновляемых источников энергии. К таким причинам относится нестабильность в работе ВИЭ: например, отсутствие солнечной энергии и ветра предопределяет периодичность энергоснабжения, а неравномерная скорость ветра и интенсивность солнечного излучения приводит к нестабильности энергетических характеристик. Поэтому для решения надежного и эффективного электроснабжения актуальны исследования электрообеспечения на основе возобновляемых источников энергии для автономных режимов их работы и работы с присоединением к электрическим сетям с потреблением и выдачей электроэнергии в сеть [1].

Целями данной научно-исследовательской работы являются исследование возможных режимов работы комплексного генерирующего узла-регулятора, который состоит из разнотипных электрических станций на базе возобновляемых источников энергии (например, солнечных батарей общей мощностью 1 МВт, ветроустановок общей мощностью 2 МВт и малой ГЭС мощностью 1 МВт), как в автономном режиме, так и с присоединением к электрическим сетям с потреблением и выдачей электроэнергии, и анализ предложенных в мире научных решений в данном направлении.

В ходе проведения исследования будет выполнено сравнение режимов генерирующего узла-регулятора на базе ВИЭ, который будет работать без присоединения (автономно) и с присоединением к электрической сети.

Список литературы:

1. *Зайнутдинов Р.А.* Опыт внедрения солнечно-ветровых автономных энергетических установок для электроснабжения фермерских хозяйств Астраханской области // Промышленная энергетика, №5, 2013 г. Москва, НТФ «Энергопресс» с. 50-54.

И.Н. АПАНАСЕНКО, Е.А. ДАНИЛОВА, канд. техн. наук, доцент

Исследование работы аэс с жидкосолевым реактором 1000 мвт

При крупномасштабном мировом развитии ядерная энергетика неизбежно столкнется с ограниченностью ресурсов урана и будет необходимо реализовывать замкнутый ядерный топливный цикл (ЯТЦ) и расширенное воспроизводство топлива при использовании урана и тория. Потребуется реакторные установки для более эффективного производства электроэнергии. Это реакторы с более высоким КПД, коэффициентом использования установленной мощности, а также с длительной кампанией и большей глубиной выгорания топлива. При замкнутом ЯТЦ необходимо обеспечить эффективное рециклирование отработавшего ядерного топлива (ОЯТ), сжигание наиболее опасных актиноидов и долговременную изоляцию радиоактивных отходов. В долгосрочной перспективе технологии жидкосолевых ядерных реакторов с циркулирующим топливом могут быть востребованы как для создания Th-U (торий-уранового) размножителя, так и в качестве нового элемента в системе ядерной энергетике совместно с твердотопливными реакторами для сжигания актиноидов из ОЯТ.

Возможность применения расплавленных солей ($\text{LiF-BeF}_2+\text{UF}_4$, $\text{LiF-NaF-BeF}_2+\text{PuF}_3$, $\text{LiF-BeF}_2-\text{ThF}_4+\text{UF}_4$, LiF-NaF-KF и NaBF_4-NaF) на основе фторидов в качестве рабочих тел в перспективных разработках ядерно-энергетических систем для новой технологической базы требует решения нескольких ключевых научно-технических проблем. Эти проблемы связаны с разработкой надежных конструкционных материалов и обоснованным выбором солевой композиции для каждого конкретного применения. Для каждой реакторной установки необходим подбор оборудования таким образом, чтобы они выдерживали воздействия негативных факторов.

Целью данной научно-исследовательской работы является рассмотрение перспективы внедрения жидкосолевых реакторов в энергетике.

А.М. АРСЛАНАЛІЄВ, І.А. НЕМИРОВСКИЙ, канд. техн. наук, доцент

Порівняння методів розрахунку економічної оцінки енергозберігаючих заходів

В даний час енергетичний фактор справляє визначальний вплив на формування економічної ситуації на Україні. Дефіцит паливо – енергетичних ресурсів, що становить приблизно 60 % потреби народного господарства і населення, що покриваються за рахунок імпорту з Росії, Туркменістану та інших країн, моральний та фізичний знос активної частини основних виробничих фондів, велика енергоємність технологій, кризовий стан фінансово – кредитної системи та економіки країни в цілому ставить завдання, безпосередньо пов'язані з виживанням держави та її енергетичною безпекою. У зв'язку з цим найважливішим напрямком економічного розвитку України стає енергозбереження у всіх сферах діяльності суспільства.

Слід зазначити, що найбільшою перешкодою до широкого впровадження енергозберігаючих технологій є важкість оцінки матеріальної вигоди. Чим більші вкладення вимагає проект, тим більшу віддачу він повинен забезпечити. З цієї причини були розроблені методики розрахунку економічного ефекту від впровадження сучасних енергозберігаючих технологій.

Для досягнення максимальної ефективності енергозберігаючих заходів необхідно провести порівняння декількох альтернативних варіантів технічних рішень з точки зору їх економічної доцільності. Доцільність характеризується системою показників, що відображають співвідношення витрат і результатів проекту стосовно інтересам його учасників.

Економічне обґрунтування являє собою план фінансування інвестиційної діяльності та багатоваріантні розрахунки співвідношення результатів і витрат інвестора, які очікуються при реалізації проекту. Співвідношення результатів та затрат характеризує ефективність проекту і є основною інформацією для осіб приймаючих рішення про доцільність інвестицій.

Метою даної роботи є дослідження методів розрахунку економічної доцільності енергозберігаючих заходів, та порівняння їх на прикладі розрахунку реального енергозберігаючого проекту.

Т. П. КОЗУБ, О. П. ЛАЗУРЕНКО, канд. техн. наук, професор

Перспективи впровадження нової моделі ринку електричної енергії

В Україні ось уже 18 років функціонує оптовий ринок електроенергії (ОРЕ), який є впорядкованою системою операцій купівлі-продажу даного товару. Від ефективності його функціонування залежить ефективність діяльності всіх споживачів електроенергії, розвиток і конкурентоспроможність галузей промисловості, благополуччя і якість життя населення. Тому проблема реформування і розвитку ОРЕ, перехід до нової, більш ефективної моделі є на сьогодні актуальною і викликає дискусії серед вчених і практиків.

Метою цієї роботи є дослідження перспектив створення нової системи ціноутворення в умовах запровадження нової моделі ринку двосторонніх договорів купівлі – продажу електричної енергії .

Концепція функціонування та розвитку оптового ринку електричної енергії України передбачає поступовий перехід від діючої системи до моделі двосторонніх контрактів з балансуєчим ринком, яка найбільш широко застосовується у світі останнім часом. Після впровадження нової моделі ОРЕ основними відносинами купівлі-продажу електричної енергії будуть двосторонні договори між виробниками і постачальниками або споживачами. Об'єми електроенергії, визначені договорами, повинні реєструватися у Оператора ринку.

Принципи ціноутворення на електричну енергію в умовах ринку двосторонніх угод ґрунтуються на наступному:

- ціна купівлі-продажу електричної енергії за двостороннім договором визначається сторонами цих договорів;
- ціна договорів, які укладаються на біржі, встановлюється за результатами проведення торгів;
- ціна за усунення дисбалансу та розрахунок платежів визначаються на балансуєчому ринку, на якому сторони подають свої пропозиції та заявки.

На відміну від існуючого порядку двосторонні договори зможуть укладатися безпосередньо між покупцем та продавцем (виробником), які будуть мати можливість самостійно вирішувати питання ціноутворення на електричну енергію, ґрунтуючись на аналізі та врахуванні ціноутворюючих факторів.

На сьогодні реалізація планів щодо впровадження повномасштабного конкурентного ринку значною мірою залежить від прискорення роботи з розроблення та затвердження нормативно – правової бази для нового ринку купівлі – продажу електричної енергії. Робота також присвячена аналізу можливостей виробників електричної енергії збільшити прибуток за рахунок участі в балансуєчому ринку.

И.В. КРАВЧЕНКО, Г.И. МЕЛЬНИКОВ, канд. техн. наук, доцент

Сравнительный анализ способов генерации электроэнергии, которые применяются в стендах для проведения испытаний энергетического оборудования

При проведении промышленных испытаний, обкатке, регулировке и настройке энергетического оборудования, как правило, затрачивается большое количество энергии или энергоресурсов. Часть этой энергии может быть сохранена или повторно использована в различных технологических процессах. Для этого целесообразно использовать оборудование, позволяющее повторно использовать энергию, затраченную при испытаниях.

В работе рассмотрено оборудование, которое может применяться для проведения испытаний и регулировки двигателей внутреннего сгорания. Подобное оборудование обеспечивает холодную и горячую обкатку двигателей в различных режимах работы. При этом для повышения энергоэффективности дополнительным требованием, предъявляемым к такому оборудованию, является возможность генерации электроэнергии в систему электроснабжения, таким образом, часть энергии, затраченная при испытаниях, может быть возвращена для повторного использования. Такому требованию отвечают испытательные стенды, выполненные на основе электрических машин, которые могут работать как в двигательном, так и в генераторном режимах, и преобразователей разного типа. Среди них можно выделить стенды на основе:

- машины постоянного тока с электромашинным преобразователем;
- машины постоянного тока с управляемым инвертором;
- различных машин переменного тока, подключенных к выпрямителям и управляемым инверторам;
- электрической машины двойного питания с преобразователями частоты.

Необходимо заметить, что подобные стенды можно использовать для испытаний различного электрооборудования: электродвигателей, генераторов, полупроводниковых преобразователей и т.п., что позволит повысить их энергоэффективность и уменьшить затраты на проведение испытаний.

В работе проведен сравнительный анализ подобных устройств, отмечены их достоинства и недостатки, разработаны модели для экспериментального исследования выбранных устройств с помощью программного комплекса MATLAB.

Целью исследования было изучение технических характеристик стендов разного типа, диапазонов регулирования параметров испытываемых двигателей, эффективность преобразования энергии и изучение воздействия на системы электроснабжения и параметры качества электроэнергии.

В докладе приведены разработанные схемы моделей, результаты моделирования, основные технические характеристики и показатели энергоэффективности испытательных стендов разного типа.

І. Є. КРАСІЙ, І. А. НЕМИРОВСЬКИЙ, доцент

Система заходів із зниження енергетичного навантаження будівель

Враховуючи стабільне зростання цін на енергоносії, на сьогоднішній день в Україні питання енергозбереження стоїть особливо жорстко. Важливість розуміння даного факту не заперечується ні представниками уряду, ні обивателями нашої країни. Одним з можливих шляхів вирішення нагальних проблем енергоспоживання є повсюдне впровадження енергозберігаючих технологій, відомих як у світі, так і в Україні. Не менш важливою також є постійна робота над створенням нових рішень в галузі раціонального споживання енергії. Однак все ж варто розуміти вагомість ідей в області підвищення ефективності вже існуючих технологій.

Суть даної роботи полягає у підвищенні ефективності використання сонячних колекторів шляхом розширення області їх застосування.

Насамперед, сонячний колектор – це пристрій для перетворення сонячної радіації в теплову енергію, переважно використовувану на побутові потреби, такі як гаряче водопостачання. На сьогоднішній день відомо чимало різних реалізацій даного пристрою, однак, головним чином можна виділити кілька базових критеріїв, за якими вони принципово відрізняються. Виділяють плоскі та вакуумні, а також повітряні сонячні колектори. В останніх теплоносієм являється повітря.

У всіх зазначених типах колекторів є як свої переваги, так і недоліки, з якими доводиться рахуватися, враховуючи особливості конкретної ситуації.

В рамках вирішення задачі підвищення ефективності використання сонячних колекторів, на кафедрі «Електричні станції» було оформлено патент на винахід. Новітній спосіб пропонує нестандартне використання сонячних колекторів в зимовий період. Суть полягає в тому, що сонячна радіація взимку несуттєва і її кількості недостатньо для нагріву води. Однак, істотний ефект від використання геліосистем в зимовий період може бути досягнутий шляхом їхнього використання в якості повітряних рекуператорів. А саме, передбачається використання даних систем, як вентиляційних рекуператорів. У цьому випадку витяжне (нагріте) повітря проходить по трубках колектора, і нагріватиме припливне, що протікає в міжтрубному просторі. Тим самим, очікується зниження витрат на опалення будівлі. Також пропонується встановлення сонячних колекторів не тільки на даху будівлі, а також на стінах з південного боку, що в свою чергу може дати змогу знизити сонячну інсоляцію на непрозорі огорожувальні конструкції влітку і відповідно знизити споживання електроенергії на кондиціонування.

Метою даної роботи є розрахунок, що визначить ефективність використання колекторів в якості повітряних рекуператорів, а також доцільність вертикального розташування колекторів на фасадах будівлі.

К.Л. КРАСЮК, Г.И. МЕЛЬНИКОВ, канд. техн. наук, доцент

Моделирование работы симметрирующего устройства на основе конденсаторных батарей

Надежность и эффективность работы электрооборудования зависит от качества электроэнергии в распределительных сетях. Проблема повышения качества электрической энергии приобрела особую остроту в последние годы в связи с возрастанием количества потребителей, ухудшающих несимметрию напряжений в трехфазных электрических сетях. К ним относятся однофазные и нелинейные нагрузки различных электротехнологических установок: индукционные, дуговые, рудно-термические печи; установки дуговой и контактной сварки, электрошлакового литья и др. Применение подобных электроустановок приводит к значительному ухудшению качества электроэнергии, повышению технологических потерь, а также к повышению расхода электрической энергии и её потерь.

Проблему повышения качества электроэнергии (снижение несимметрии) можно успешно решить, применяя различного рода организационные и технические мероприятия и, в первую очередь, используя в электрических сетях специально разрабатываемые симметрирующие устройства: статические преобразователи, кондиционеры гармоник, симметрирующие устройства на основе фазорегуляторов, конденсаторных батарей, несимметричные силовые фильтры и т.п.

Недостатками устройств на основе полупроводниковых преобразователей - кондиционеров гармоник, статических преобразователей являются высокая стоимость, сложность, потери активной мощности в полупроводниковых элементах во время работы. В то же время, их достоинства - это высокое быстродействие, возможность симметрирования быстроизменяющихся несимметричных нагрузок. Недостатками симметрирующих устройств на основе фазорегуляторов является высокая стоимость применяемых электрических машин и большие активные потери. Минусом устройств на основе силовых фильтров и конденсаторных батарей является сложность регулирования, т.е. невозможность симметрирования изменяющихся нагрузок.

Целью работы является создание и совершенствование симметрирующего устройства на основе многоступенчатых конденсаторных батарей для экономичного и надежного снабжения потребителей электроэнергией требуемого качества при наличии мощных несимметричных нагрузок с изменяемыми параметрами. Данное устройство является простым, надежным и относительно недорогим по сравнению с полупроводниковыми устройствами.

В представленной работе разработана модель симметрирующего устройства на основе конденсаторных батарей и с помощью программного пакета Matlab выполнены экспериментальные исследования работы устройства в системе электроснабжения. Результаты моделирования приведены в докладе.

Д.О. ЛОГАЧОВА, Л.І ЛИСЕНКО, канд. техн. наук, доцент

Аналіз енергозберігаючих рішень щодо теплопостачання медичного комплексу. частина 1

Підвищення енергетичної ефективності будівель за рахунок введення відповідних режимів споживання енергоносіїв та застосування сучасного обладнання є актуальною задачею енергетичної політики України.

Для забезпечення законодавчої основи для цього створена нормативно-правова база, яка включає в себе стандарти, норми і правила у сфері енергетичної ефективності будівель. Використання системи нормування питомих витрат дозволяє об'єктивно оцінювати ефективність використання паливно-енергетичних ресурсів підприємствами та застосовувати до них відповідні заходи відповідальності або методи економічного стимулювання. Проводиться робота щодо гармонізації вітчизняних стандартів з енергозбереження з європейськими стандартами.

Подано законопроект «Про енергетичну ефективність будівель», який спрямований на вдосконалення правового регулювання суспільних відносин в області забезпечення енергетичної ефективності житлових та нежитлових будівель, зокрема, в сфері їхньої енергетичної паспортизації, особливостей енергетичного аудиту будівель тощо.

В даній науково-дослідницькій роботі розглядається медичний комплекс, розташований в місті Харкові. Особливістю даного комплексу є наявність двох стаціонарів, десяти відділень, патологоанатомічного відділення, господарського блоку, управи, харчоблоку, а також дезвідділення. Об'єктом дослідження є лікувальний корпус №1 – дев'ятиповерхова будівля загальною площею 30039,2 м², об'ємом 124272,3 м³, площею забудови 2550,3 м², кількістю ліжко-місць 881 та річним споживанням теплоенергії більш ніж 4000 Гкал. Котельно-пічне паливо, що споживається на даний час – бензин та газ.

Метою роботи є підвищення ефективності існуючої системи теплопостачання об'єкту дослідження. Проаналізовано фактичні дані по теплоспоживанню лікувального корпусу №1 і порівняно їх із сучасними вимогами до теплофізичних характеристик для лікувальних закладів.

Розроблено та проведено порівняльний аналіз двох систем опалення та гарячого водопостачання, які дозволяють значно знизити використання енергетичних ресурсів, а саме: індивідуального теплового пункту (ІТП), який встановлюється у підвалі будівлі та працює за двоконтурною схемою, і теплонасосної системи (ТНС), яка працює по кільцевій схемі і включає в себе теплові насоси різних типів. Монтаж ІТП або ТНС дозволяє перевести теплові схеми корпусу в автономний режим. Обидві системи дають значний економічний та екологічний ефекти, зменшуючи як витрати на теплопостачання при дотриманні необхідних санітарних норм, так і кількість шкідливих викидів в атмосферу.

А.В. МИРОНОВА, К.В. МАХОТИЛО, канд. техн. наук, с. н. с.

Експериментальне дослідження роботи автономної фотоелектричної системи

Потреба в розвитку сонячної енергетики є особливо актуальною для України у зв'язку з відсутністю достатніх запасів газу та нафти, несприятливими екологічними умовами і, в той же час, наявністю сприятливих кліматичних умов, а також потужних підприємств електронної і радіоелектронної галузей. В Україні річне надходження сонячного випромінювання знаходиться на одному рівні з такими країнами, як Китай, Німеччина та США, які є лідерами за обсягами встановленої потужності фотоелектричних систем (ФЕС). Найперспективнішими регіонами України для розвитку сонячної енергетики є Кримський півострів та центральна степова частина. Завдяки реалізованим в 2011-2013 рр. проектам фотоелектричних станцій мегаватного класу компанії ActivSolar, Україні за короткий час вдалося вийти в перші ряди за темпами розвитку ФЕС в світі.

Проте, останнім часом на фоні швидкого розвитку потужностей ФЕС та зменшення заходів з його фінансового стимулювання до проектування ФЕС стали пред'являтися досить жорсткі вимоги з ефективності та конкурентоздатності. Якщо раніше проектування та аналіз ефективності ФЕС виконувались на базі середньодобових або навіть середньорічних показників кліматичних умов, зокрема інсоляції, то зараз для цього використовуються більш детальні часові дані. Для проектування ефективної ФЕС дуже важливо враховувати швидку складову змін кліматичних умов (ШСЗКУ), яка відбувається на протязі 5-10 хвилин або навіть частіше. Але ця задача є достатньо складною через те, що вимагає не лише високої частоти вимірювання параметрів, але й обробки великого обсягу накопичених даних.

Метою даної роботи є створення дослідної ФЕС та експериментальне оцінювання залежності її продуктивності від ШСЗКУ.

Для цього необхідно вирішити наступні завдання: визначити статистичні характеристики ШСЗКУ; оцінити вплив ШСЗКУ на потужність ФЕС та загальне вироблення енергії; сформулювати вимоги до вибору інших компонентів ФЕС з врахуванням характеристик ШСЗКУ в даній місцевості.

Основою для цих досліджень є накоплена за осінь-зиму 2013 р. база даних про середні за 5 секунд параметри роботи дослідної ФЕС, створеної на кафедрі електричних станцій НТУ «ХП».

Очікуваними результатами дослідження є статистичні характеристики ШСЗКУ в Харківському регіоні, а також експериментальні залежності між характеристиками ШСЗКУ та моментальною потужністю і добовим виробленням енергії дослідної ФЕС.

Д.М. НІКІТІН, С.Ф. АРТЮХ, докт. техн. наук, професор

Застосування акумуляторних батарей в системах власних потреб на сучасних електричних станціях

В наш час важливою ланкою безпеки енергетичної галузі народного господарства є забезпечення надійної та безперебійної роботи систем власних потреб. Пошук раціональних підходів і методів вибору, експлуатації та обслуговування джерел живлення оперативних кіл є актуальним питанням сучасної енергетики.

Найнадійнішим джерелом живлення оперативних кіл вважаються акумуляторні батареї. Великою перевагою їх являється незалежність від зовнішніх умов, що дозволяє забезпечувати роботу вторинних пристроїв навіть при повному зникненні навантаження в основній мережі станції (підстанції).

Іншою перевагою цього джерела живлення являється здатність витримувати значні короточасні перевантаження, необхідність в яких виникає при накладенні на нормальний режим акумулятора поштовхових струмів включення приводів вимикачів.

На електричних станціях (підстанціях) знаходили застосування свинцево-кислотні та залізонікелеві лужні акумулятори типів С (стаціонарний акумулятор для тривалого режиму заряду) та СК (стаціонарний акумулятор для короточасного режиму заряду). В наш час раціональним рішенням, виходячи з умов експлуатації та економічного обґрунтування для кожного конкретного випадку, є використання сучасних акумуляторних батарей наступних типів:

- акумулятори з електродами великої поверхні (за класифікацією DIN - GroE);
- акумулятори з панцирними (трубчатими) позитивними електродами (за класифікацією DIN - OPzS та OPzV);
- акумулятори з намазними та стержньовими позитивними електродами (за класифікацією DIN - OGi);
- герметизовані акумулятори, які мають, як правило, намазні позитивні та негативні електроди;
- акумулятори з гелієподібним електролітом.

Вони мають істотні переваги перед попередніми поколіннями батарей, такі як: герметичність, зменшення часу та вартості експлуатації, обмеження використовуваної площі, полегшення контролю та підвищення надійності. При пошкодженні гелієвих акумуляторів з них не розтікається електроліт.

Всі акумуляторні батареї в сучасних електричних мережах повинні використовуватись в режимі постійного підзаряду від окремого випрямляючого пристрою.

С.С. ОШУРКО, Е.А. ДАНИЛОВА, канд. техн. наук, доцент

Анализ работы аэс с водо-водяным энергетическим реактором со сверхкритическим давлением

Современные ядерные энергоблоки не эффективно используют энергетические ресурсы заключенные в уране. Для избежания быстрого истощения запасов топлива и решения ряда таких проблем, как: недостаточная степень безопасности реакторов, низкий КПД АЭС, недостаточная глубина выгорания топлива и короткая кампания реактора, разомкнутость топливного цикла, создан международный проект Генерация-IV.

Для обширных исследований, были выбраны 6 типов реакторов. Наибольший интерес среди них представляет водо-водяной энергетический реактор, со сверхкритическим давлением, с режимом работы выше термодинамической критической точки воды. Возможность получения сухого перегретого пара сверхкритических параметров на АЭС позволит использовать современные универсальные турбоустановки, применяемые на ТЭС. В разработке проекта используется накопленный опыт эксплуатации водо-водяных реакторов за предыдущие 55 лет.

Использование одноконтурной проточной схемы реакторной установки без парогенератора, позволит сократить объёмы строительства и монтажа, повысить тепловую экономичность АЭС, улучшить КПД с 33 до 45%. С применением в замкнутом топливном цикле МОХ топлива (смеси оксида урана и плутония) повышается эффективность топливоиспользования корпусных водоохлаждаемых реакторов, увеличение коэффициента воспроизводства до 1. Выгорание топлива увеличено с 12 до 50 МВт/кг U.

Из 15 действующих в Украине ядерных реакторов, часть уже выработали свой ресурс, или в ближайшее десятилетие выработают его. Для того, чтобы избежать энергетического кризиса в будущем, целесообразно исследовать перспективный водо-водяной энергетический реактор со сверхкритическим давлением теплоносителя.

Целью научно-исследовательской работы является анализ возможности внедрения водо-водяного энергетического реактора в атомной энергетике.

А.В. ПАЩЕНКО, С.Ф. АРТЮХ, докт. техн. наук, професор

Біоенергетика. Її перспектива та шляхи розвитку

Без перебільшення можна сказати, що історія розвитку суспільства тісно пов'язана з історією розвитку енергетики. Однак сучасний стан енергетики характеризується дефіцитом і дорожнечю обмеженого палива, а також забрудненням навколишнього середовища шкідливими відходами виробництва електроенергії на теплових електростанціях.

Стратегія розвитку енергокомплексів багатьох країн миру пов'язана з використанням нових (нетрадиційних) і поновлюваних джерел енергії, що є реальним шляхом для успішного рішення проблем енергопостачання й збереження навколишнього середовища.

Такі напрямки енергозабезпечення інтенсивно розвиваються й впроваджуються в розвинених країнах миру. За прогнозами фахівців частина поновлюваних джерел енергії у світовому балансі генерування електроенергії може досягти 50 %. Необхідно розвертати інтенсивну роботу із промислового й комерційного використання таких джерел й в Україні, хоча цей процес гальмується незадоволеним станом економіки держави й дефіцитом засобів, хоча ще в 1999 році була розроблена Національна енергетична програма, одним з напрямків якої є: розробка нових технологій, схем і налагодження серійного виробництва встаткування, що використовує такі поновлювані джерела.

Особливо ефективним напрямком розвитку енергетики є використання нетрадиційних видів палива. Ефективним поновлюваним джерелом енергії є біомаса.

Біомаса як паливо впевнено посідає четверте місце у світі за обсягами виробництва та споживання енергії. Її частка у загальному постачанні первинної енергії сягає 10 %.

В секторі виробництва теплової енергії біомаса також знаходиться на четвертому місці після вугілля, природного газу та нафти. Суттєвих успіхів в розвитку біоенергетики досягнуто в Європейському союзі.

Частка біомаси в загальному споживанні енергії в ЄС зросла з 3 % у 1995 році до майже 7 %. При цьому в низці країн цей показник набагато вищий за середньоєвропейський.

Метою цієї науково-дослідної роботи є аналіз можливостей більш широкого використання біопалива в енергетиці України й оцінка ефективності застосування сучасних енергоустановок, які використовують біопаливо.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

1. Розглянути можливі джерела біомаси й напрямку її використання.
2. Проаналізувати енергоустановки на базі біопалива.
3. Оцінити ефективність використання біоенергетичних установок.

Після вирішення цих завдань, з'явиться можливість зробити відповідні висновки.

А.І. РУДЬ, Л.І. ЛИСЕНКО, канд. техн. наук., доцент

Порівняльний аналіз енергозберігаючих систем енергопостачання медичного комплексу

Україна є енергодефіцитною країною, яка свої потреби в первинних енергоресурсах задовольняє за рахунок їх власного видобування лише на 45 %. Також вона займає одне з перших місць у світі за обсягами імпорту природного газу, який здійснюється з території однієї країни. Все це разом взяте створює загрозу енергетичній і національній безпеці України.

В останні роки, у зв'язку зі свідомою необхідністю енергозбереження, в Україні значна увага приділяється використанню відновлюваних джерел енергії, за допомогою яких можна забезпечити енергопостачання без шкідливого навантаження на навколишнє середовище. Цьому сприяють досить вигідні природні умови, в яких знаходиться Україна. Наприклад, тільки щорічні ресурси сонячного гарячого водопостачання та опалення можуть скласти 28 млрд. кВт·г теплової енергії, що покриває 75 % потреби в теплопостачанні в муніципалітетах. Реалізація цього потенціалу дозволила б заощадити 3,4 млн. тонн умовного палива видобувних енергоносіїв на рік.

Іншим пріоритетним напрямком енергозбереження в енергетиці є використання автономних когенераційних установок, в результаті впровадження яких можливе вирішення проблеми забезпечення споживачів недорогим теплом і електроенергією без значних втрат при їх транспортуванні в локальних електричних та теплових мережах (40-45 %).

Також однією з сучасних широко застосовуваних енергоефективних технологій, що забезпечують енергозбереження, є рекуперація вентиляюваного повітря, за рахунок якої повертається до 90 % тепла.

В даній науково-дослідній роботі об'єктом дослідження є система енергопостачання лікувального корпусу №1 медичного комплексу у місті Харкові. На даний момент енергопостачання комплексу здійснюється централізовано від міських мереж, річна кількість споживаної теплової та електричної енергії складає, відповідно, 4334,5 Гкал і 1266,17 тис.кВт·г.

Метою роботи є проведення порівняльного аналізу енергоефективних рішень з енергопостачання медичного комплексу за рахунок відновлюваних джерел та малозатратних енергозберігаючих технологій. В процесі дослідження розглянуто декілька можливих схем отримання енергії. Оцінена доцільність використання сонячних колекторів для гарячого водопостачання. Визначена економія енергоресурсів від встановлення рекуперативних теплообмінників в системі вентиляції внутрішніх приміщень. Розрахована автономна міні- ТЕЦ для електро- та теплопостачання комплексу і визначена її ефективність у порівнянні з централізованими системами. Оцінені економічна привабливість розглянутих енергозберігаючих проектів.

М.В. ТРОФІМОВ, С.Ф. АРТЮХ, докт. техн. наук, професор

Дослідження внутрішньої стійкості генеруючого вузла енергосистеми з різнорідними електричними станціями

Відповідно до міжнародної концепцією створення сучасних інтелектуальних енергетичних систем, однією з найважливіших проблем є створення енергогенеруючих вузлів регуляторів з різнотипними електричними станціями.

Як показали дослідження, проведені на кафедрі «Електричних станцій» НТУ «ХП» , для роботи з активно - адаптивними мережами 6-10кВ (СмартГрид в Росії) оптимальною структурою такого вузла є ЕГК у складі з ВЕС , СЕС та малої ГЕС

Для роботи з мережами високої і надвисокої напруг найкращим є ЕГК у складі АЕС та ГАЕС .

Одним з факторів забезпечення надійної роботи таких ЕГК є забезпечення їх статичної та динамічної стійкості .

Метою цієї наукової роботи є дослідження внутрішньої стійкості вузла - регулятора 2 -го типу , що складається з різнотипних електростанцій, що працюють на загальні шини видачі потужності в енергосистему. Була розроблена математична модель сучасних штатних автоматичних регуляторів частоти обертання парових та гідравлічних агрегатів, розглянути їх спільну роботу при скидах навантаження на шинах РП ВН цих станцій .

Для цього насамперед було розглянуто серійно застосовувані регулятори для парових турбін АЕС, та гідротурбін ГАЕС, проведено синтез їх структури. Після чого були знайдені характеристичні рівняння окремих ланок і їх параметри (коефіцієнти посилення і постійні часу) .

Для отриманої структури регуляторів за допомогою бібліотеки Simylink, програми Matlab були побудовані математичні моделі, які дозволяють змінювати параметри регуляторів в найширших межах.

Для налаштування моделі та перевірки адекватності реальному регулятору було проведено цілий ряд експериментів зі скиданням навантаження від 10 до 50% номінального навантаження агрегату енергоблоку.

Аналіз отриманих закидів частоти обертання агрегату і якість регулювання (число перерегулювань) і порівняння їх з реальними процесами скидів на реальних блоках показали повну адекватність розроблених моделей типовим регуляторам парових турбін та гідротурбін.

Були зняті осцилограми частоти та перетікання потужності в енерговузлі при роботі обох регуляторів одночасно. На підставі отриманих осцилограм були зроблені висновки роботи енерговузлів, їх запас стійкості та надані рекомендації для підвищення стійкості енергогенеруючих вузлів з різнорідними станціями.

Ю.Ю. ХМЕЛЕНКО, Г.Н. СЕРДЮКОВА, канд. техн. наук, доцент,
А.А. ЗАГАЙНОВА

Исследование статистической связи между показателями изоляции вводов силовых трансформаторов

В настоящее время вопросам исследования статистической связи между показателями качества масла трансформаторов посвящено достаточное количество публикаций [1–2].

Целью работы является исследование статистических связей между показателями диэлектрических характеристик внутренней изоляции конденсаторного типа вводов силовых трансформаторов.

Для оценки статистической связи между двумя случайными величинами используется значение коэффициента парной корреляции. Информацию о нелинейной связи между случайными величинами можно получить, используя значения эмпирического корреляционного отношения.

Результаты исследования стохастической связи между показателями диэлектрических характеристик внутренней изоляции конденсаторного типа вводов силовых трансформаторов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты исследования стохастической связи

Показатели диэлектрических характеристик вводов силовых трансформаторов	n	Значения коэффициента парной корреляции, нижней и верхней границ доверительного интервала, критическое значение коэффициента парной корреляции, наблюдаемое значение T - критерия, критическое значение T - критерия					
		r_n	ρ	r_v	$\rho_{\text{крит}}$	$T_{\text{критерий}}$	
						$T_{\text{наб}}$	$T_{\text{крит}}$
$\text{tg}\delta_1 - C_1$	599	0,0324	0,1122	0,1906	0,195	2,760	1,6479
$\text{tg}\delta_1 - \text{tg}\delta_3$	599	0,4824	0,5416	0,5959	0,195	15,744	1,6479
$\text{tg}\delta_1 - C_3$	599	-0,1555	-0,0763	0,0037	0,195	1,871	1,6479
$\text{tg}\delta_1 - R_{\text{ИЗМ}}$	599	0,0163	0,0963	0,1751	0,195	2,364	1,6479
$C_1 - \text{tg}\delta_3$	599	0,0871	0,1661	0,2430	0,195	4,116	1,6479
$C_1 - C_3$	599	-0,202	-0,1239	-0,0442	0,195	3,051	1,6479
$C_1 - R_{\text{ИЗМ}}$	599	-0,2871	-0,2119	-0,1341	0,195	5,298	1,6479
$\text{tg}\delta_3 - C_3$	599	-0,2387	-0,1616	-0,0826	0,195	4,003	1,6479
$\text{tg}\delta_3 - R_{\text{ИЗМ}}$	599	-0,1462	-0,0668	0,0133	0,195	1,637	1,6479
$C_3 - R_{\text{ИЗМ}}$	599	-0,1255	-0,0458	0,0343	0,195	1,121	1,6479

Как видно из таблицы наиболее коррелированы между собой оказались показатели, которые характеризуют диэлектрические потери основной изоляции $\operatorname{tg}\delta_1$ и изоляции наружных слоёв остова ввода относительно соединительной втулки $\operatorname{tg}\delta_3$. Так как $\rho > \rho_{\text{крит}}$ для этих показателей, то есть основания считать, что имеется тесная линейная связь между параметрами. В меньшей степени между собой коррелированы $\operatorname{tg}\delta_3 - C_3$. Не выявлено значимой связи между $\operatorname{tg}\delta_1 - C_1$, $\operatorname{tg}\delta_1 - C_3$, $\operatorname{tg}\delta_1 - R_{\text{изм}}$. Это свидетельствует о том, что изменение тангенса угла диэлектрических потерь основной изоляции ввода в большей степени обусловлено процессами ионизационного старения и термической деструкции. Следует также обратить внимание на отсутствие значимой связи между $C_1 - \operatorname{tg}\delta_3$, $C_1 - C_3$, $\operatorname{tg}\delta_3 - R_{\text{изм}}$, $C_3 - R_{\text{изм}}$. Так как для этих показателей $\rho < \rho_{\text{крит}}$, то нет оснований считать, что имеется тесная линейная связь между параметрами. Выявлено также практически полное отсутствие связи между $\operatorname{tg}\delta_3 - R_{\text{изм}}$, $C_3 - R_{\text{изм}}$.

Впервые выполнен анализ как линейной, так и нелинейной связи между показателями диэлектрических характеристик внутренней изоляции конденсаторного типа вводов силовых трансформаторов, которые контролируются в процессе эксплуатации.

Статистические связи выявлены только между теми показателями, которые характеризуют один и тот же процесс старения изоляции.

Полученные результаты позволяют оптимизировать математические модели принятия решений при оценке состояния высоковольтных вводов за счет учета наличия связей между показателями диэлектрических характеристик внутренней изоляции вводов силовых трансформаторов.

Выявленные связи позволяют синтезировать оптимальные математические модели для прогнозирования значений показателей диэлектрических характеристик вводов силовых трансформаторов, а, следовательно, и их остаточного ресурса.

Список литературы:

1. Повышение эффективности профилактических испытаний высоковольтных вводов / Соколов В.В., Ванин Б.В., Носулько Д.Р., Назаров А.И. // Электрические станции. 1989.– № 11 С. 83-92.
2. Валиуллина Д. М., Гарифуллин М.Ш., Козлов В.К. Перспективные методы в диагностике состояния маслонаполненного оборудования // Тезисы докладов IX Международного симпозиума «Электротехника 2030. Перспективные технологии электроэнергетики» М.: – ТРАВЭК, 2007 г. – доклад 4.07.
3. Шутенко О.В. Комплексный корреляционный анализ показателей качества трансформаторного масла // Вісник НТУ «ХПІ». Харків: НТУ «ХПІ». 2008.– №45. С. 156 – 167.

О.В. ХОМИЧ, О.П. ЛАЗУРЕНКО, канд. техн. наук, професор

Аналіз впливу моделей енергоринку на тарифо-утворення

Існують різні моделі енергоринків. Вибір відповідної моделі ринку електроенергії та її адаптація - дуже складний комплексний процес. В Україні Указом Президента № 244 / 94 від 21 травня 1995 створено оптовий ринок електроенергії, в основу якого покладено модель енергетичного пулу Англії та Уельсу. Відповідно до цієї моделі вся електроенергія, вироблена в країні великими електростанціями, реалізується в єдиному оптовому ринку.

За роки функціонування діючої моделі Оптового ринку електричної енергії упроваджені основи конкуренції у виробництві та постачанні електроенергією, збережена Об'єднана енергосистема України, забезпечено функціонування збалансованого за потужністю погодинного ринку електроенергії, створена ефективна система ціноутворення і розрахунків за придбану електроенергію.

Чинна модель українського оптового ринку електроенергії вичерпала себе. Подальше її вдосконалення передбачається проводити з урахуванням світового досвіду функціонування енергоринків та перспектив розвитку Європейського ринку електричної енергії. В результаті реформування український ОРЕ повинен стати подібним ринкам електроенергії таких як Німеччина, Великобританія, країн Скандинавії та ін.

Модель реформованого ринку передбачає створення ринку двосторонніх договорів купівлі-продажу електричної енергії. Відбудеться перехід до індивідуального складання графіків навантаження енергоблоків кожною компанією самостійно. Оператор системи буде відповідати за формування загальносистемного графіка навантаження. Врегулювання небалансів здійснюватиметься через балансуєчий ринок. Нова модель енергоринку розроблена з метою залучення інвестицій в електроенергетику та підвищення ефективності роботи галузі.

Тариф для споживачів формувався на підставі оптової ринкової ціни, а також тарифів на передачу електричної енергії місцевими електромережами та тарифу на постачання електричної енергії.

При новій моделі істотно змінюються взаємини суб'єктів ринку. Основні обсяги електроенергії будуть реалізовуватися за двосторонніми договорами. При цьому виробники і постачальники електроенергії можуть виступати як продавцями, так і покупцями, продаж електроенергії проводитиметься в обох напрямках. На відміну від існуючої моделі продавцем електричної енергії буде не окремий енергоблок, а певна генеруюча компанія.

Метою даної науково-дослідної роботи є аналіз впливу моделей енергоринку на ціну електроенергії як товару в системі виробництва, передачі, розподілу і споживання з точки зору промислових і побутового споживачів для порівняння нової і старої моделі.

СЕКЦІЯ 11. СУЧАСНА ХІМІЯ ТА ХІМІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ: ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА

УДК 621.35

М.В. АНЦИФЕРОВА, А.К. ЮРОВ,
В.В. ШТЕФАН, канд. техн. наук, доцент

Получение оксидных пленок на цирконии методом микродугового оксидирования

Цирконий на сегодняшний день является востребованным металлом для атомной энергетики в контурах реакторов вследствие его уникального набора физико-химических свойств, главным из которых является его малое сечение теплового захвата нейтронов. Сам цирконий достаточно коррозионноустойчив, однако введение в его состав легирующих добавок ухудшает его коррозионные свойства. Для защиты циркония от коррозии используются покрытия сплавами или оксидными пленками. В состав большинства электролитов для анодирования циркония входят ионы фтора, которые являются токсичными и вредными для окружающей среды. Поэтому важной проблемой является разработка нетоксичного экологически чистого электролита для анодирования циркония.

Целью работы является разработка электролита для анодирования циркония из относительно нетоксичных и экологически чистых компонентов и исследование свойств полученных пленок. В электрохимической ячейке в условиях перемешивания нами были получены анодные оксидные пленки на сплаве Zr – 1 % Nb. Структуру полученных пленок изучали с помощью оптического микроскопа.

Получение анодных оксидных пленок осуществлялось методом микродугового оксидирования – метода нанесения тугоплавких защитных покрытий, который основан на использовании анодного искрового разряда. Эта технология является развитием традиционного анодирования. При некоторых значениях напряжения возникают качественные изменения процесса, которые заключаются в резком увеличении электронной составляющей тока, протекающего через границы разделов "электролит-оксид" и "оксид-металл", и появлении множественных электрических пробоев пленки. Это приводит к существенному повышению температуры в каналах пробоя, благодаря чему рост покрытия значительно ускоряется. Параллельно в каналах пробоя образуется низкотемпературная плазма, в которой протекают реакции, приводящие к включению в оксид компонентов электролита. Одновременно в окрестностях плазменных кратеров происходит оплавление осадка.

В ходе проведенных исследований был разработан новый электролит, при анодировании в котором на сплаве Zr – 1% Nb были получены плотные, сплошные анодные оксидные пленки, характеризующиеся высокой адгезией покрытия к подложке.

В.С. БОРИСОВИЧ, И.С. БЕЛОГУР, канд. техн. наук, асистент,
Ю.И. ВЕЦНЕР, викладач-стажист, **А.С. САВЕНКОВ**, докт. техн. наук,
професор

Вплив карбаміду на азотнокислотну витяжку в виробництві азотно-фосфорних добрив

Перед Україною постала проблема з забезпеченням сільського господарства добривами на базі власної фосфатної сировини. В Україні існують родовища фосфатної сировини (Стремигородське, Новополтавське та Ново-Амвросіївське), але вони низької якості, вміст P_2O_5 приблизно становить 5–8 %. Дослідження фосфат глауконітового концентрату Ново-Амвросієвського родовища з застосуванням різних методів виявлено наступний мінералогічний склад сировини (% мас.): фосфорит 3,0–5,0; апатит 27,0–29,0; кальцит 21,0–23,0; магнезит 0,5–0,9; глауконіт 13,0–15,0; лімоніт 0,4–0,6; кварц 26,0–28,0; польові шпати 2,9–2,1.

Розкладення початкової сировини проводили з допомогою нітратної кислоти. Утворюється азотно-кислотний розчин (АКР), наступного складу (% мас.): $[HNO_3]$ – 4,5–5,0; $[H_3PO_4]$ – 8,0–9,0; $[Ca(NO_3)_2]$ – 37,5–40,0; $[Mg(NO_3)_2]$ – 2,0–3,0; $[(Fe,Al)(NO_3)_3]$ – 3,3–4,0; $[(K,Na)NO_3]$ – 0,05–1,0, а також шлам 10–15 % у перерахунку на оксид $[SiO_2]$ і в газову фазу виділяються CO_2 , HF , NO_x – 3–5 %.

Для розробки подальшому технології отримання азотно-фосфорного добриво. Слід понизити вміст кальцію в азотно-кислотному розчині, в якому він присутній у вигляді нітрату кальцію, з метою подальшому підвищити засвоювані форми в готовому продукті.

Для цього необхідно вивести з азотнокислотного розчину від 40 до 70 % CaO . У перерахунку на $Ca(NO_3)_2$ складає 16,3–28,5 % з 38–40 % в початковому розчині. Існує ряд різних методів, які виводять надлишок нітрат кальцію з АКР [1].

На кафедрі ХТНР, каталізу і екології були проведені експерименти по виділенню нітрату кальцію з початкового розчину АКР карбамідом.

Для досліджень використали бінарну систему, що складається з 3-х компонентів $CO(NH_2)_2$ – $Ca(NO_3)_2$ – H_2O .

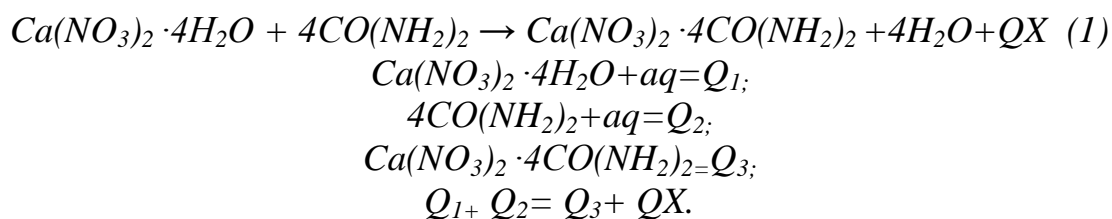
Методика дослідження системи $Ca(NO_3)_2$ – HNO_3 – $CO(NH_2)_2$ – H_2O полягає у змішуванні при температурі при строго заданому співвідношенні, перемішуванні і охолодженні, вийшла суміші і виділення з неї кристалів нітрату карбаміду.

Методика дослідження системи $CO(NH_2)_2$ – $Ca(NO_3)_2$ – H_2O полягає у змішанні початкових компонентів при температурі та строгому заданому співвідношенні, перемішуванні і охолодженні. З отриманої суміші відокремлюють кристали нітрату карбаміду.

Згідно з отриманими даними у бінарній системі $CO(NH_2)_2-Ca(NO_3)_2-H_2O$ існують солі в рідкій фазі в двох видах при 25°C: якщо $Ca(NO_3)_2$ – 18,19 мас. % і $CO(NH_2)_2$ – 60,51 мас. % у твердій фазі утворюється $CO(NH_2)_2+Ca(NO_3)_2\cdot 4CO(NH_2)_2$; якщо $Ca(NO_3)_2$ – 60,18 мас.% і $CO(NH_2)_2$ – 12,14 мас.% у твердій фазі утворюється $Ca(NO_3)_2\cdot 4H_2O+Ca(NO_3)_2\cdot 4 CO(NH_2)_2$

Отримана сполука $Ca(NO_3)_2\cdot 4CO(NH_2)_2$, значно менш гігроскопічна, чим тетрагідрат нітрату кальцію. Тому він буде розглянутий, як варіант для збільшення якості азотнофосфорного добрива.

Для здійснення процесу отримання $Ca(NO_3)_2\cdot 4CO(NH_2)_2$, представляє інтерес визначення теплового ефекту реакції. Вона була розрахована із застосуванням закону Гесса по наступним рівнянням:



де Q_1 і Q_2 є відомими величинами і рівні відповідно (-30,29) кДж/моль та (- 58,04) кДж/моль. Величина Q_3 , визначене по нахилу прямої в координатах $Lq=1/T$, рівно (-22,80) кДж/моль. Тепловий ефект реакції склав:

$$QX = Q_1 + Q_2 - Q_3 = -30,29 - 58,04 + 22,80 = -65,53 \text{ кДж/моль}$$

Проведені експерименти по встановленню фізико-хімічних показників $Ca(NO_3)_2\cdot 4CO(NH_2)_2$, які представлені в табл. 1.

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники $Ca(NO_3)_2\cdot 4CO(NH_2)_2$	
Найменування	Значення
Щільність (при 20 °С), г/см ³	1,66
Температура, °С: плавлення	152,5
розкладення	197–210
Гігроскопічна точка (при температурі 20 °С), %	139,3

Шляхом кристалізації з розчину може бути виділене сполуки $Ca(NO_3)_2\cdot 4 CO(NH_2)_2$ або $Ca(NO_3)_2\cdot CO(NH_2)_2\cdot 3H_2O$. Можна припустити, що в розчинах є комплекси змінного складу [2]

Список літератури:

1. Гольдинов, А.Л. Комплексная азотнокислотная переработка фосфатного сырья. – Л.: Химия, 1982. - С. 218.
2. Кучерявый В.И. Синтез и применение карбамида. – Л.: Химия, 1970. - С. 448.

В.С. БОРИСЕВИЧ, Е.В. ЛИМАРЕВА, науч. сотрудник

Особенности разработки процедур проведения внутренних аудитов системы качества на фармацевтическом предприятии

В современных условиях развития рыночной экономики качество становится решающим фактором существования фармацевтического предприятия и его успешного развития. Достижение высокого качества продукта (товаров и услуг) не возможно без эффективных и обоснованных управленческих действий. Принятие и внедрение управленческих решений, направленных на усовершенствование качества продукции, должно базироваться на ответственном информационно-аналитическом обеспечении, в основе которого лежат принципы и соответствующие методы менеджмента качества, полезность использования которых доказана мировым опытом.

На предприятии должно быть организовано производство ЛС так, чтобы они гарантированно соответствовали своему назначению и предъявленным к ним требованиям и не создавали риска для потребителей из-за нарушения условий безопасности, качества или эффективности.

Для достижения этой цели необходимо:

- создать систему обеспечения качества, включающую требования к организации работы по GMP и ISO, контроль качества и систему анализа рисков;
- необходимо документально оформить в полном объеме требования к системе обеспечения качества и организовать контроль эффективности ее функционирования;
- все звенья этой системы следует укомплектовать квалифицированным персоналом, обеспечить необходимыми помещениями, оборудованием и пр.;
- ответственность за функционирование системы возлагается, в первую очередь, на руководителей и уполномоченных лиц.

Но даже выполнив вышеперечисленные требования, предприятие может не получить ожидаемого результата от внедрения системы менеджмента качества (СМК).

Одна из основных причин неэффективной СМК - неправильная организация внутреннего аудита предприятия. Международные стандарты ISO 9000 и ISO 14000 подчеркивают важность аудитов как инструмента менеджмента для мониторинга и проверки результативности внедрения политики в области качества организации.

Внутренние аудиты предназначены для выявления отклонений системы качества от модели, спланированной руководством, а результаты внутреннего аудита – это данные о степени адекватности модели системы менеджмента качества.

Внутренние аудиты подразделяют на плановые и внеплановые (оперативные). Плановые аудиты проводятся по утвержденному годовому графику и с

таким расчетом, чтобы все элементы системы качества и все подразделения организации были проверены в течение года. В графике указывают допразделения, сроки проверки, элементы и темы проверок, нормативные документы, выполнение которых подлежит проверке. Внеплановые аудиты проводятся по указанию руководства организации.

Аудит должен включать в себя следующие этапы:

- издание приказа на проведение аудита;
- составление и утверждение плана проверки;
- проведение совещания с членами аудиторской группы;
- уведомление проверяемого подразделения;
- предварительное совещание с коллективом проверяемого подразделения;
- проведение аудита;
- итоговое совещание с коллективом проверяемого подразделения;
- составление аудиторской группой отчета о результатах аудита.

Процесс проведения внутреннего аудита на предприятии является актуальной задачей в системе обеспечения качества производственных процессов и самой продукции на фармацевтическом предприятии. Внутренний аудит проводится для удовлетворения внутренних потребностей организации и направлен на установление причин несоответствий и возможностей проведения корректирующих и предупреждающих действий. Аудит предусматривает исследование, анализ и оценку полученных объективных доказательств функционирования процессов СМК, а информация, полученная во время проведения внутреннего аудита, является основой для анализа и поиска путей усовершенствования СМК, а также повышением эффективности и результативности предприятия в целом

Аудит дополняет систему даже тогда, когда все сотрудники выполняют свои служебные обязанности, предприятие в целом придерживается требований международных стандартов, норм, рекомендаций.

Нужно отметить, что проведение внутренних аудитов является неотъемлемой частью системы управления качеством для каждой организации, особенно для фармацевтической, а внутренние аудиты обеспечивают уверенность руководства, возможность улучшения СМК, обратную связь для корректирующих и предупреждающих действий и являются неотъемлемым условием обеспечения постоянного мониторинга процессов СМК организации, наличие которой является важным доказательством высокого уровня качества продукции, выпускаемой предприятием.

Список литературы:

1. ISO 9001:2008 Система менеджмента качества. Требования. М.: Стандартинформ, 2009. С. 32.
2. ДСТУ ISO 19011:2012 Настанови щодо здійснення аудитів системи управління.

А.В. БОРИСЕНКО, Е.Ю. ФЕДОРЕНКО, докт. техн. наук, профессор

Керамические массы для получения электротехнического фарфора с пониженной температурой формирования

Производство электротехнического фарфора всегда было связано с высокими энергозатратами и стоимостью сырьевых материалов. В современных условиях для успешной конкуренции украинских производителей электрофарфора с аналогичной продукцией зарубежных производителей необходимым является существенное снижение себестоимости изделий при сохранении их высокого качества.

Решение поставленной задачи связано с разработкой энергосберегающей технологии и расширением сырьевой базы производства с целью замены дорогостоящих и дефицитных материалов [1].

В связи с вышеизложенным актуальной является разработка масс низкотемпературного фарфора при использовании отечественного минерального сырья. Украина располагает значительными ресурсами кварц-полевошпатового и пиррофиллитового сырья, эффективность которого для производства фарфора уже доказана [2–3].

В данной работе исследовалась возможность использования в качестве флюсующего компонента полевошпатового концентрата, получаемого при сухой электромагнитной очистке измельченных пегматитов Лозоватского месторождения Кировоградской обл. Данное кварц-полевошпатовое сырье содержит ~ 10 масс. % ΣR_2O и отличается незначительным содержанием Fe_2O_3 (0,01 %), что соответствует требованиям действующего стандарта (ГОСТ 7030-75) на полевошпатовое и кварц-полевошпатовое сырье для тонкой керамики. В качестве минералообразующего компонента исследованы пиррофиллиты Курьяновского месторождения Житомирской обл. Сведений об использовании указанных материалов в производстве электротехнической керамики в специальной технической литературе нами не обнаружены, что предопределило необходимость изучения их свойств.

Результаты гамма-спектрометрии показали, что по значению суммарной эффективной активности радионуклидов ($C_{эф} = 300 \div 305 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$) исследуемые материалы относятся к 1 классу и могут использоваться в производстве без ограничений.

Процессы, происходящие при нагревании материалов в интервале температур $20 \div 1150 \text{ }^\circ\text{C}$, исследовали с использованием дифференциально-термического (ДТА) и рентгено-фазового (РФА) методов анализа. Установлено, что в интервале температур $500 \div 900 \text{ }^\circ\text{C}$ наблюдается деструкция пиррофиллита ($Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$) в результате удаления химически связанной воды. С повышением температуры до $950 \div 1100 \text{ }^\circ\text{C}$ происходит формирование муллитовой фазы ($3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$), при этом максимальная скорость реакции муллитобразования по данным ДТА

наблюдается при 980 °С. Этот факт послужил основанием для использования пиррофиллитов в качестве минералообразующего компонента масс (~ 10 масс. %), способного интенсифицировать образование муллитовой фазы, которая придает фарфору высокие прочностные и электрофизические свойства.

На основе прогнозного физико-химического анализа процессов фазообразования для композиций системы $\text{Na}_2\text{O} - \text{K}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ обоснован выбор составов масс для получения электрофарфора при температуре 1200 °С. В качестве интенсификатора спекания с целью ускорения образования расплава и оптимизации его свойств в массы вводили добавку доломита (~ 2÷4 масс. % сверх 100 %).

Лабораторные образцы изготавливали пластическим способом из масс с влажностью 22 %, полученных по шликерной технологии. После сушки до остаточной влажности 1 % образцы обжигали в лабораторной муфельной печи при максимальной температуре с выдержкой 1,5 ч. Для полученных образцов изучали свойства, регламентированные стандартом ГОСТ 20419-83 для электротехнической керамики муллито-кремнеземистой группы. Исследования проводили на лабораторном оборудовании НИИВН (г. Славянск).

В результате проведенных исследований установлено, что материал, полученный с использованием разработанных низкотемпературных фарфоровых масс, характеризуется следующими свойствами: водопоглощение – 0 %; кажущаяся плотность $2,80 \div 2,85 \text{ г/см}^3$, относительная диэлектрическая проницаемость при частоте тока 50 Гц – $8,02 \div 8,4$; удельное объемное электросопротивление при 20 °С – $4,0 \div 4,11 \text{ Ом}\cdot\text{см}$; электрическая прочность на пробой при частоте тока 50 Гц – $27 \div 28 \text{ кВ}\cdot\text{мм}^{-1}$. тангенс угла диэлектрических потерь $(12,1 \div 12,2) \cdot 10^{-3}$, прочность на изгиб $120 \div 126 \text{ МПа}$.

Исследование фазового состава проводили с привлечением РФА. В составе полученного материала идентифицированы муллит и кварц. Наличие на рентгенограммах гало свидетельствует о присутствии рентгеноаморфной стеклофазы.

На полученный низкотемпературный электрофарфор получено положительное решение о выдаче патента Украины.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о перспективности использования кварц-полевошпатового сырья Лозоватского месторождения и овручских пиррофиллитов для получения электротехнического фарфора с высокими электрофизическими и механическими свойствами при сниженной на 150 °С температуре обжига.

Список литературы:

1. *Масленникова, Г. Н.* Перспективы развития производства традиционных керамических материалов / *Г. Н. Масленникова* // Стекло и керамика. – 1992. – №8. – С. 14 – 17.

2. *Федоренко, О.Ю.* Використання регіональних джерел сировини в технології низькотемпературного фарфору / *О. Ю. Федоренко, М.А. Чиркіна, К.Б. Дайнеко* // Вісник НТУ «ХП». – Х.: НТУ «ХП». – 2009. - № 24. – С. 132 – 136.

3. *Блискун, С.П.* Комплексне використання кварц-польвошпатової сировини Лозуватського родовища в керамічному виробництві / *С.П. Блискун* // Будівельні матеріали та вироб. – 2009. – № 9(55). – С. 17 – 20.

В.В. БОРОВА, Л.Л. БРАГИНА, докт. техн. наук, професор

Визначення захисної дії склокомпозиційних покриттів для сталевих трубопроводів

Суттєвим недоліком сталевих труб є їх схильність до корозії, особливо при високих температурах в агресивному середовищі. Це призводить до значних втрат металу, скорочення терміну служби трубопроводів, збільшує шорсткість внутрішньої поверхні стінок труб, що обумовлює додаткові витрати енергії на подачу рідин і збільшення будівельних та експлуатаційних витрат в системах їх транспортування [1].

Одним із способів боротьби з корозією є використання жаростійких композиційних покриттів на основі стекел, емалей та тугоплавких сполук. Унікальне поєднання їх хімічної стійкості, термостійкості, механічної міцності, відсутності схильності до старіння, дзеркальної гладкості поверхні та гігієнічності забезпечує експлуатаційну довговічність сталевих трубопроводів протягом багатьох десятиліть, а також їх безумовну конкурентоздатність у порівнянні з іншими матеріалами [2].

Мета даної роботи – дослідження захисної дії розроблених двошарових жаростійких покриттів для сталевих трубчастих деталей теплообмінників. Ці покриття складались із ґрунту та верхнього склокомпозиційного шару, скломатрицею якого було обрано хімічно стійку апаратну емаль на основі системи $R_2O - RO - B_2O_3 - ZrO_2 - SiO_2$, де $R_2O - Na_2O, K_2O, Li_2O, RO - CaO, SrO$, як тугоплавкі наповнювачі використовували кварцовий пісок та циркон $ZrSiO_4$. Вибір вказаних компонентів визначався умовами експлуатації трубчастих деталей: температурою 800 °С та наявністю парів HCl і H_2SO_4 . Хімічна стійкість верхнього шару досягалася за рахунок обраного складу скломатриці та введення згаданих вище тугоплавких наповнювачів, які одночасно повинні були забезпечити необхідний рівень температуростійкості створених покриттів.

Ефективність захисної дії покриттів оцінювали термогравіметричним методом шляхом порівняння втрат металу в окалину для захищених і незахищених покриттями сталевих зразків зі сталі ст.3, які піддавали нагріванню до 800 °С та ізотермічній витримці при цій температурі впродовж 4 годин.

Встановлено, що найбільш ефективна захисна дія експериментальних склокомпозиційних покриттів була досягнена у разі введення до їх складу 10 мас.ч. SiO_2 та 10 мас.ч. $ZrSiO_4$, що призвело до зменшення угару металу в 3 рази. Це дозволило рекомендувати їх до промислових випробувань.

Список літератури:

1. *Гукасов Н.А.* Теория, практика и перспективы использования труб, покрытых эмалью / *Н.А. Гукасов, Ю.Н. Михайловский, В.И. Риккер* – М.: ВНИИОНГ, 2000 – 123 с.
2. *Технология эмалей и защитных покрытий: Учеб. пособие / Под ред. Л.Л. Брагиной, А.П. Зубехина.* – Харьков: НТУ «ХПИ»; Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2003. – 484 с.

В.Є. БОЧАРОВА, О.В. ШАЛИГІНА, канд. техн. наук, доцент,
Г.І МИРОНОВА, аспірант

Розробка поліфункціональної боросилікатної фрити для одержання хімічно та водостійких склоемалевих покриттів

Склоемалеві покриття знаходять широке застосування у різних сферах побуту, промисловості та господарства. Склоемалеві покриття використовуються при виробництві побутової нагрівальної апаратури, труб для гарячого водопостачання та нафтохімічної промисловості, теплообмінних агрегатів, ємностей для харчової та хімічної промисловості, сільського господарства та ін. Експлуатаційні характеристики склоемалевих покриттів визначаються призначенням виробів або агрегатів із захисним покриттям.

Однією із найскладніших проблем є проблема синтезу хімічно та водостійких склоемалевих покриттів для захисту водонагрівальної апаратури, зокрема сталевих баків електроводонагрівачів, пральних та сушильних машин та деталей теплообмінних агрегатів. Складність одержання покриттів саме такого типу полягає в необхідності одночасного поєднання цілого комплексу функціональних, технологічних, експлуатаційних та екологічних властивостей, які обумовлені специфікою технологій нанесення, умовами експлуатації та відповідністю санітарно-гігієнічним нормам. Найбільш жорсткі вимоги, згідно із європейськими стандартами «Quality Requirements European Enamel Authority» пред'являють до склоемалевих покриттів, які застосовують у виробництві водонагрівачів: 1) міцність на удар (DIN 51155, ISO 2723) – покриття без видимих руйнувань протягом 24 години після випробувань ударом з пружинною напругою 10 Н; 2) суцільність покриття – без дефектів; 3) товщина покриття – 0,15–0,5 мм; 4) стійкість до киплячої води і водяного пару – 2 цикли по 504 години, втрати маси $\leq 8,5$ г/м²; 5) термостійкість (ISO 2747, 2723) – 3 цикли, нагрів до 200 °С з охолодженням у холодній воді; 6) хімічна стійкість (DIN ISO 2722) – відповідність класу А – 1 год. в 10 % розчині лимонної кислоти або HCl; 7) фізіологічний контроль – водна витяжка з емалі не повинна містити свинцю і кадмію.

Мета нашої роботи – розробка складу поліфункціональної боросилікатної фрити для одержання хімічно та водостійких склоемалевих покриттів для захисту сталевих поверхонь водонагрівальної апаратури.

Для досягнення поставленої мети необхідно сформулювати критерії синтезу, які визначаються: технологією нанесення і випалу покриття та умовами експлуатації. Нанесення емалевих покриттів для даного виду виробів доцільно проводити за енергоресурсозберігаючою порошковою електростатичної технологією POESTA (powder electrostatic energy an resource saving technology), яка передбачає підвищені значення власного питомого електроопору склоемалевих порошоків $\rho > 10^8$ Ом·м. Враховуючи досвід емальовальних підприємств, температура варки склоемалі не перевищує 1300 °С, температура випалу покриттів

800–840 °С, поверхневий натяг 280–340 мН/м, температурний коефіцієнт лінійного розширення (80–120) град⁻¹.

З метою синтезу хімічно- та водостійкої склоемалі – основи безгрунтової фрити для електростатичного порошкового емалювання, яка відповідатиме вимогам легкоплавкості та високого власного електроопору була обрана лужно-бороалюмосилікатна система $R_2O - RO - B_2O_3 - Al_2O_3 - SiO_2$, де R_2O – оксиди Na_2O , K_2O ; RO – CaO і BaO . Основна проблема при синтезі хімічно- та водостійких склопокриттів полягає у застосуванні комплексних методів теоретичних розрахунків у поєднанні з практичними дослідженнями властивостей і характеристик складів, що розробляються. Тому в роботі було використано метод симплекс-гратчатого моделювання. Для проведення математичного планування експерименту була побудована псевдопотрійна система, в якій вміст основного склоутворювача приймається постійним $SiO_2 - 60$ мол. % та виноситься за систему. Вершини псевдопотрійної системи: $B_2O_3 - 5-35$ мол. %; $Al_2O_3 - 0-30$ мол. % та сума модифікаторів у співвідношенні $(K_2O + Na_2O) + (CaO + BaO) - 5-35$ мол. %, де $K_2O : Na_2O = 1,5 : 1$ і $CaO : BaO = 3 : 1$.

Були отримані чотири діаграми, в яких ізолініями обмежені області допустимих значень заданих властивостей: температурний коефіцієнт лінійного розширення (ТКЛР) ((80–120) град⁻¹), температура варки (≤ 1300 °С), поверхневий натяг (280–340 мН/м), питомий електроопір ($\rho > 10^8$ Ом·м). Шляхом накладання областей оптимальних складів чотирьох діаграм було отримано область експериментальних складів склоемалевих фрит із заданими властивостями. В обмеженій області було синтезовано 8 експериментальних складів модельних стекел із вмістом компонентів в межах, мол. %: SiO_2 60; B_2O_3 15–25; $RO+R_2O$ 15–25; Al_2O_3 0–20.

Варку модельних стекел проводили в лабораторній електричній печі з силітовими нагрівачами в шамотних тиглях. Готовність стекел визначали візуально пробою «на нитку». Грануляцію розплавів емалевих фрит проводили у воду. Режим варки МС 1 характеризується максимальною температурою і тривалістю. При досягненні температури 1490 °С і витримці 10 хв. нитка мала непроварені включення. Підвищення температури було недоцільним, так як у виробничих умовах існують обмеження до 1300 °С. Для складів МС3, МС 4, МС5, МС6, МС8 максимальна температура варки знаходилась в межах 1180–1300 °С. При проведенні контролю готовності розплаву пробою «на нитку», скло характеризувалося гладкою і плавною структурою, що свідчить про повну готовність до грануляції. За межі максимальних температур варки (до 1300°С) виходять також склади МС 2, МС 7.

Експериментально визначено властивості модельних стекел: крайовий кут змочування σ , питомий електроопір ρ_v , хімічна стійкість покриття та водостійкість фрит модельних стекел.

За розрахунковими та експериментальними властивостями встановлено, що оптимальними складами модельних стекел, які є основою для отримання поліфункціональної хімічно та водостійкої безгрунтової фрити для електростатичного порошкового емалювання, що відповідатиме вимогам легкоплавкості та високого власного електроопору, є склад МС 3 та МС 4.

В.В. ГЕРАСИМОВА, В.В. БИКАНОВА, аспірант,
М.Д. САХНЕНКО, докт. техн. наук, професор

Дослідження процесів формування Sn-вмісних оксидних покриттів у мікродуговому режимі

Наразі в багатьох галузях промисловості, таких як газо- і нафтовидобуток, машинобудування, авіаційна та аерокосмічна галузі, виробництво пристроїв мікро- і наноелектроніки, медицина та багато інших застосовують метали та сплави, функціональні властивості яких обумовлені наявністю на поверхні оксидних плівок. Традиційні електрохімічні методи формування плівок на металах – анодування, катодне осадження покриттів, електрофорез та ін. мають велике практичне значення, однак не задовольняють вимогам, що висувуються до сучасної техніки [1–3].

Формування покриттів на металах вентильної групи методом мікродугового оксидування (МДО) і вивчення їх функціональних властивостей, зокрема, захисних та каталітичних, є наразі одним із перспективних напрямків сучасних досліджень. Обробка у мікродуговому режимі дозволяє формувати на вентильних металах та сплавах змішані оксидні системи, що містять одночасно як оксиди оброблюваного металу, так і оксиди та сполуки на основі компонентів електроліту, при цьому формування оксидної матриці та включення компонентів електроліту відбувається в одну стадію. Плівки, сформовані за допомогою МДО, характеризуються значно ефективнішою захисною дією по відношенню до корозійних середовищ або каталітичними властивостями в порівнянні з традиційними оксидними плівками. Окрім того, можливість варіювання вмісту допantu, морфології поверхні покриттів та адгезійних характеристик анодних шарів, отриманих за допомогою МДО, дозволяє значно розширити області їх функціонального застосування [4].

Особливість методу мікроплазмового оксидування полягає в тому, що в одному процесі на металевому аноді синтезується матеріал, компонентами якого є складові металу й електроліту, а плівка утворюється під дією електричних розрядів. Електричний пробій анодної плівки представляє собою короткочасне порушення цілісності її окремих ділянок під дією струму, локальна густина якого значно перевищує густину струму формування оксидної плівки. Напряга пробою залежить від природи металу, складу та концентрації компонентів електроліту, а також від режиму електролізу [5–6].

Титан, як і інші вентильні метали, оксидують з метою одержання покриттів різноманітного призначення. Направлений синтез плівок заданого складу та кристалічної структури необхідний для створення носіїв каталізаторів, ефективних захисних покриттів та нових матеріалів. Оксидні шари, отримані за участю Sn-вмісних допantів, застосовуються як компоненти для широкого спектру

пристроїв та матеріалів, в тому числі електродів альтернативних джерел енергії та каталітично активних шарів для гетерофазних перетворень [5].

Метою роботи було дослідження можливості одержання змішаних Sn-вмісних оксидних покриттів на вентильних металах, зокрема на сплавах титану, в режимі мікроплазмового оксидування покриттів складними оксидами.

Формування Sn-вмісного покриття здійснювали мікродуговим оксидуванням пластин із сплавів титану VT1-0 та OT4-1 у водному розчині, який містить, моль/дм³: оксигенвмісну кислоту та/або її сіль 0,1...1,0; сполуку стануму (II) 0,02...0,2; буферуючі компоненти 0,01...0,05. Електрохімічну обробку проводили при густині струму 1–3 А/дм² та максимальній напрузі формування 200–250 В впродовж 10–30 хвилин при перемішуванні та охолодженні електроліту.

Одержані покриття мають світло-сірий колір, характеризуються значною адгезією до підкладки та містять до 2 % мас. стануму. Методом рентгенофазового аналізу визначено, що до складу анодних плівок входять оксиди титану та стануму. При тестуванні фотокаталітичних властивостей одержаних матеріалів встановлено, що ступінь фотодеструкції азобарвника метилового жовтогарячого впродовж 1 години складає 60–65 %.

Таким чином, встановлено можливість одержання покриттів змішаних Sn-вмісних оксидних покриттів на сплавах титану методом мікроплазмового оксидування. Синтезовані матеріали характеризуються високою рівномірністю та містять до 2 % мас. стануму. Виявлено оптимальний склад електролітів та умови проведення процесу. Проведено дослідження фотокаталітичних властивостей анодних шарів у реакції окиснення азобарвника метилового жовтогарячого, результати яких свідчать про перспективність використання синтезованих Sn-вмісних матеріалів для знешкодження складних органічних речовин.

Список літератури:

1. *Суминов И.В.* Микродуговое оксидирование (теория, технология, оборудование) / *И.В. Суминов, А.В. Эпельфельд, В.Б. Людин* [и др.]. – М. : ЭКОМЕТ, 2005. – 368 с.
2. *Ведь М.В.* Каталітичні та захисні покриття сплавами і складними оксидами: електрохімічний синтез, прогнозування властивостей / *М.В. Ведь, М.Д. Сахненко*. – Х. : НТУ «ХП», 2010. – 272 с.
3. *Жуков С.В.* Исследование физико-механических свойств, структуры и фазового состава покрытий, полученных методом микродугового оксидирования. / *С.В. Жуков, О.А. Кантаева, Р.В. Желтухин* [и др.] // Приборы. – 2008. – № 4. – С. 28 – 32.
4. *Rudnev V.S.* Properties of Coatings Formed on Titanium by Plasma Electrolytic Oxidation in a Phosphate–Borate Electrolyte / *V.S. Rudnev, T.P. Yarovaya, V.S. Egorin* [et al.] // Russian Journal of Applied Chemistry. – 2010. – V. 83. – № 4. – P. 664 – 670.
5. *Wu Y.* Thin films with nanotextures for transparent and ultra water-repellent coatings produced from trimethylmethoxysilane by microwave plasma CVD / *Y. Wu, H. Sugimura, Y. Inoue* [et al.] // Chemical Vapor Deposition. – V. 8. – № 2. – P. 47 – 50.
6. *Sladkevich I.S.* Antimony doped tin oxide (ATO) nanoparticle formation from H₂O₂ solutions: a new generic film coating from basic solutions / *I.S. Sladkevich, A.A. Mikhaylov, P.V. Prikhodchenko* [et al.] // Inorg. Chem. – 2010. – V. 49. – P. 9110 – 9112.

А.В. ГЕРМАН, В.В. ШТЕФАН канд. техн. наук, доцент

Протикорозійні властивості сплаву кобальт-молібден

Для сучасної техніки і технологій важливу роль відіграє одержання сплавів зі спеціальними властивостями. Серед сплавів, призначених для захисту металевих конструкцій від корозії, становлять інтерес сплави на основі молібдену та металів групи феруму. Сплав кобальт-молібден є одним з найперспективніших функціональних покриттів, для якого характерна висока твердість, хімічна стійкість та стійкість до стирання та зносу.

Метою даної роботи є одержання покриттів сплаву кобальт-молібден з можливістю варіювання вмісту молібдену в сплаві. Досліджено вплив густини струму та рН полілігандного електроліту на кількісні властивості сплаву кобальт-молібден та корозійну стійкість покриття.

На даному етапі для отримання сплавів з заданим складом найчастіше використовують метод електролітичного співосадження металів. Цим методом можливе отримання рівномірного покриття по всій поверхні конструкції заданої товщини з низькими витратами компонентів. Найбільш розповсюдженим електролітами для електроосадження є полілігандні. З запропонованого нами полілігандного електроліту можна одержувати сплав з варіюванням вмісту молібдену від 5 до 85 %.

Методом електролітичного співосадження металів одержали рівномірні покриття по всій основі з точно заданою товщиною. За допомогою оптичної мікроскопії провели візуальні спостереження. Методом рентгенівського флуоресцентного аналізу визначили елементний склад покриттів. Вихід за струмом визначали гравіметричним методом. На основі отриманих даних були побудовані тривимірні залежності вмісту молібдену у сплаві, вихіду за струмом сплаву та швидкості осаження сплаву кобальт-молібден від густини струму та рН. На підставі даних залежностей ми зробили висновок, що зі збільшенням густини струму вміст молібдену зменшується, а вміст кобальту зростає.

Методом поляризаційного опору та потенціометрією в розчинах сульфатної кислоти досліджували корозійну стійкість отриманих покриттів з різним вмістом молібдену. Зі збільшенням вмісту молібдену потенціал вільної корозії зростає, а струм корозії значно зменшується.

Таким чином, використовуючи полілігандний електроліт і визначений режим електролізу, у тому числі форму зміни струму поляризації, можна впливати на склад покриття і значно поліпшити механічні, протикорозійні та каталітичні властивості сплавів на основі молібдену.

Д.В. ДМИТРУК, Д.Н. ДЕЙНЕКА, канд. техн. наук, ст. преподаватель,
А.О. ЛАВРЕНКО, канд. техн. наук, ст. науч. сотрудник

Перспективы использования диоксида титана в фотокалалитической очистке сточных вод

Фотокатализ с участием дисперсных полупроводников является быстро развивающейся областью исследований и имеет перспективы для очистки воды и воздуха. В настоящее время практическое использование фотокатализа ограничено, главным образом, незначительной чувствительностью фотокатализаторов к видимому свету и низкой скоростью фотокалалитических реакций. Среди катализаторов широкозонный полупроводник n-типа TiO_2 является наиболее перспективным для большого количества фотокалалитических реакций вследствие своей активности, нетоксичности, стойкости к электрохимической и фотохимической коррозии.

Одной из важной проблемой современности является очистка сточных вод и водоподготовка. Органические соединения ароматического ряда (фенол, анилин, азокрасители) являются одними из наиболее токсичных и биологически устойчивых загрязнителей сточных вод, оказывающих на окружающую среду комплексное негативное воздействие и имеющих низкие значения предельно-допустимых концентраций для сброса. Присутствие их в сточных водах характерно для большинства таких отраслей промышленности, как химическая, коксо- и нефтехимическая, текстильная. Возможным решением этой проблемы может стать фотокатализ. Гетерогенный фотокатализ на полупроводниковых материалах находит все более широкое применение в процессах искусственного фотосинтеза, при разработке способов запаса энергии солнечного света, фотохимического разложения воды, а также в процессах очистки природных и сточных вод от загрязняющих веществ природного и техногенного происхождения.

Значительный научный и практический интерес к системам, рассматриваемым в экологическом аспекте, обусловлено возможностью окисления органических веществ с высокой степенью минерализации при достаточно низкой температуре, особенно в присутствии кислорода, озона и перекиси водорода, а также существенным снижением энергоемкости водоочистки при использовании ультрафиолетового излучения.

В работе проведены исследования по фотокалалитической очистке воды от органических примесей с использованием в качестве фотокатализаторов различных аллотропных модификаций оксида титана и их различные соотношения в присутствии дополнительных доноров кислорода таких как: перекись водорода, соль Мора.

В. С. ЗВЕРЕВА, В. В. ТАРАНЕНКОВА, канд. техн. наук, доцент,
А. С. ДУБОВИК, А.Г. ЯКУБОВСКАЯ, канд. техн. наук

Термодинамическая оценка образования твердого раствора $Zn_xMg_{1-x}WO_4$ в системе $ZnO - MgO - WO_3$

Вольфраматы кадмия, кальция, свинца, молибдена, цинка, натрия относятся к сцинтилляционным кристаллам с высоким атомным номером и большой плотностью. Сцинтилляционные свойства этих вольфраматов давно известны. Они обеспечивают хорошую эффективность регистрации при малых объемах и обладают достаточно высоким световым выходом. Вольфраматы щелочноземельных металлов используются в детекторах рентгеновского излучения, в медицинских и промышленных томографах, а также в детекторах полного поглощения гамма-квантов в условиях небольших нагрузок [1]. Наибольшее распространение из этих сцинтилляторов получил вольфрамат кадмия. Однако, из-за естественной радиоактивности он был запрещен в странах Европы и в США. В качестве его замены был предложен $ZnWO_4$, так как по свойствам он близок к $CdWO_4$. Его недостатком является чуть меньший световыход.

Несмотря на все разнообразие представленных на сегодняшний день сцинтилляционных кристаллов, нет ни одного, полностью удовлетворяющего всем современным требованиям науки и техники.

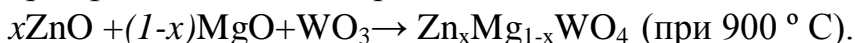
В поиске новых сцинтилляционных монокристаллов представляет интерес система $ZnO - MgO - WO_3$. Она включает два бинарных соединения - $ZnWO_4$ и $MgWO_4$, которые на данный момент широко используются в различной технике.

Вольфрамат цинка относится к моноклинной сингонии, классу симметрии $2/m$, пространственной группе $P2/c$, структурному типу вольфрамита [2]. В бинарной системе $ZnO - WO_3$ соединение $ZnWO_4$ плавится конгруэнтно при температуре 1210 ± 5 °С [3]. Полиморфные превращения отсутствуют. Существует природный аналог – санмартинит $(Zn, Fe) \times [WO_4]$ также моноклинной сингонии [4].

Вольфрамат магния в системе $MgO - WO_3$ плавится конгруэнтно при температуре 1358 ± 5 °С. Существует в виде двух модификаций: низкотемпературная, типа вольфрамита модификация устойчива до 1165 ± 5 °С; структурную принадлежность высокотемпературной модификации авторы [5] установить не смогли. Низкотемпературная модификация $MgWO_4$ принадлежит к моноклинной сингонии, классу симметрии $2/m$, пространственной группе $P2/c$ [2]. Высокотемпературная модификация относится к тетрагональной сингонии [2].

Известные термодинамические константы (стандартные энтальпия, энтропия и энергия Гиббса) вольфраматов цинка и магния приведены в [2].

В литературе имеются сведения о существовании в системе ZnO – MgO – WO₃ твердого раствора состава Zn_xMg_{1-x}WO₄, где $x = 0,30 \div 0,95$. Осуществлялся твердофазный синтез по реакции



Полученные образцы имеют структуру вольфрамита (моноклинную), максимум люминесценции соответствует 480 нм, световыход на 45 % превышает световыход ZnWO₄ [6].

С целью установления оптимального значения x для образования твердого раствора Zn_xMg_{1-x}WO₄ в системе ZnO – MgO – WO₃ нами были рассмотрены возможные реакции его синтеза с привлечением термодинамического метода анализа. Однако в справочных данных отсутствуют сведения о его термодинамических константах. В связи с этим, нами с использованием методик, изложенных в [7], были рассчитаны неизвестные термодинамические данные для тройного твердого раствора Zn_xMg_{1-x}WO₄. Кроме того, по методу Ландия были рассчитаны неизвестные коэффициенты a , b , c для уравнения теплоемкости вольфрамов цинка и магния. Установлено, что для ZnWO₄ уравнение теплоемкости имеет следующий вид: $C_p = 30,046 + 0,00861T - 4581,93T^{-2}$. Для MgWO₄ были получены два уравнения теплоемкости $C_p = 27,164 + 0,008569T -$ для низкотемпературной ветви и $C_p = 16,471 + 0,0148T -$ для высокотемпературной.

Список литературы:

1. Цирлин Ю. А. Оптимизация детектирования гамма-излучения сцинтилляционными кристаллами / Ю. А. Цирлин, М. Е. Глобус, Е. П. Сысоева. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – С. 58 – 63.
2. Термические константы веществ: Справочник. / Под ред. В. П. Глушко. – М. Изд.- ВИНТИ АН СССР, вып. I-X, 1965-1982.
3. Щенев А. В. Система ZnO – WO₃ / А. В. Щенев, Ю. Ф. Каргин, В. М. Скориков // Журн. неорг. химии. – 1988. - №8. – С. 2165 – 2167.
4. Винчелл А. Н. Оптические свойства искусственных минералов / А. Н. Винчелл, Г. Винчелл. – М.: Мир. – 1966. – 418с.
5. Luke L. Y. Chang. Alkaline-Earth Tungstates: Equilibrium and Stability in the M – W – O Systems / Chang Luke L. Y., Scroger Margaret G., and Phillips Bert // Journ. Amer. Ceram. Soc. – 1966. - № 7. – P. 385 – 390.
6. Tupitsyna I. Zn_xMg_{1-x}WO₄ – A new crystal scintillator / I. Tupitsyna, A. Dubovik, A. Yakubovskaya, D. Spassky, V. Baumer // The 3rd International Workshop on Radiopure Scintillators RPSint: abstracts 17-20 September Kiev 2013., – Kiev: [no publ.], 2013, - P. 32.
7. Хімічна технологія тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів у прикладах і задачах: навч. посіб. у 2 ч. / Федоренко О. Ю., Пітак Я. М., Рищенко М. І., Щукіна Л. П., Брагіна Л. Л. та ін.; за ред. М. І. Рищенка. Ч. 2. Фізико-хімічні системи, фазові рівноваги, термодинаміка, ресурсо- та енергозбереження в технології ТНСМ. – Харків : НТУ «ХПІ», 2013. – 326 с.

О.А. КАЗАК, О.В. САВВОВА, канд. техн. наук, доцент

Сучасні тенденції в області забарвлення склотари

В умовах сучасної економіки важливою науково-технічною задачею промисловості України є енергозбереження. Перспективним рішенням даної проблеми стосовно масового виробництва кольорових стекол для виробництва тари є створення ресурсо- та енергозберігаючих технологій, які передбачають зниження затрат на виробництво. Зважаючи на те, що кольорові стекла для тари виконують захисну функцію, тобто зберігають харчові продукти і лікарські препарати від шкідливого впливу променів ультрафіолетової і ближньої видимій частини спектру, обсяги виробництва даного виду продукції будуть зростати [1]. Це обумовлює пошук сучасних рішень в технології виробництва тарних стекол спрямованого на підвищення конкурентоспроможності даного виду продукції.

Успішна діяльність українських виробників скляної продукції залежить не тільки від ступеня досконалості форми і рівня експлуатаційних властивостей виробів, але і від їх естетико-декоративних показників, серед яких основне місце займають колірні характеристики. У разі тарних стекол та листового прокату, частка яких у загальному обсязі виробництва складає близько 40 %, на сьогоднішній день для забарвлення використовують сполуки хрому, мангану, феруму, а також значну кількість вуглецю, який забезпечує стійкий коричневий колір

Разом з цим виробництво скла відноситься до однієї з найбільш енергота ресурсозберігаючих галузей промисловості, оскільки частка енергетичних затрат в собівартості продукції складає 40÷50 % за технологічним впливом. при цьому найбільше споживання теплоенергії приходить на варку скла в ванних печах (до 90 %), що не перевищує показники розвинених країн в 2÷3 рази. У зв'язку з цим розробка надійної промислової технології забарвлення скловиробів зі зниженими затратами на виробництво є актуальною.

Одним із аспектів ресурсо- та енергозбереження є виробництво полегшених пляшок. Використовуючи легке скло для пляшок місткістю 0,33 літрів, можна «зеконити» близько 30 грамів ваги пляшки за рахунок більш тонкої її стінки, товщина якої становить менше 1,2 мм, а при оптимізації технології виготовлення – менше 1 мм. Полегшені скляні пляшки характеризуються численними перевагами, до яких також відноситься економія витрат на їх виготовлення за рахунок зниження кількості необхідного матеріалу й енергоспоживання [2]. Також існує потреба сучасних підприємств у багаторазовій та швидкій зміні кольору. Такий перехід потребує суттєвих економічних затрат виробництва, що позначиться на собівартості продукції.

Метою даної роботи є дослідження перспективності використання антрациту та гематиту як барвників у виробництві полегшеного скла, та встановлення можливості скорочення тривалості переходу від безкольорового скла до коричневого.

Досить оперативною є технологія зміни кольору у спеціальному живильнику, шляхом оснащення додатковими пристроями для перемішування, що є досить вартісним. Сучасний вибір барвників для кольорового скла дозволяє обійтися без вказаного обладнання шляхом забарвлення скломаси в печі.

При переході від безкольорового скла до коричневого, головним фактором є контролювання окисно-відновної реакції скла. Мова йде про змішування видів скла з різною розчинністю сірки: показник окислення-відновлення шихти буде змінено від +22,3 до значення -22. Перехід відбувається поступово, загальна тривалість стадій складає 72 години.

Під час зміни кольору робота виконується таким чином, що зйом з печі скломаси складає 200 тон день. Протягом усього періоду використовується безкольоровий склобій у кількості 10 % від загального обсягу скломаси. У відповідності з прийнятими значеннями кількості Fe_2O_3 , що входить до складу склобою та сировинних матеріалів, були виконані теоретичні розрахунки необхідної кількості гематиту. З метою контролювання окисно-відновної реакції та поступової зміни кольору на кожному етапі додається необхідна кількість антрациту.

Цільове окислення-відновлення та рівень змісту оксиду феруму у склі має бути досягнуто приблизно після 120 години. Контроль загального світлопропускання проводиться методом спектрофотометрії: для коричневого скла значення загального світлопропускання варіюється у межах 17÷25% в області спектру 580÷586 нм у перерахунку на товщину зразку 4 мм. Розроблені кольорові стекла відповідають вимогам сучасного ринку кольорової склотари.

Таким чином, встановлена перспективність використання антрациту та гематиту як барвників у виробництві полегшеного скла зі скороченими строками переходу від безкольорового скла до коричневого. Одержання кольорових тарних стекел за технологією забарвлення у спеціальному живильнику дозволить знизити суттєво втрати підприємства від простою обладнання

Одержання забарвлених стекел за ресурсо- та енергозберігаючою технологією дозволить підняти конкурентну спроможність скляних виробів тарного призначення та суттєво знизити імпортозалежність в даній галузі.

Список літератури:

1. *Гуляян Ю.А.* Основные направления повышения эффективности стекловарения [Текст] / *Ю.А. Гуляян*//*Стекло Мира.* – 2001. - №3. – С.39-44.

2. *Олійник Д.М.* Огляд ринку склотари України [Електронний ресурс] /*Д.М.Олійник*//Режим доступу: <http://upackovka.wordpress.com/2011/11/16/oglyad-rinku-sklotari-ukraini/>, 05.01.2014.

М.Н. КАПИНОС, Л.Л. БРАГИНА, докт. техн. наук, профессор,
А.А. РЕДИНА, Ю.О. СОБОЛЬ, канд. техн. наук,
Н.А. КУРЯКИН, канд. техн. наук

Влияние химического состава стекломалей на эксплуатационные свойства легкоочищаемых и каталитических покрытий для духовых шкафов

Повышение требований к технологиям и материалам, а также стремление к улучшению условий обслуживания нагревательной бытовой техники, где имеют место высокие температуры, воздействие агрессивных пищевых сред и пригорание пищевых загрязнений, стали причиной разработки новых типов эмалевых покрытий. К ним относят легкоочищаемые, или Easy to Clean (ETC), и самоочищающиеся – каталитические, которые главным образом используют для защиты стенок духовых шкафов газовых и электрических плит [1, 2].

Easy to Clean-покрытия характеризуются глянцевой, равномерной и гладкой поверхностью, твердостью, химической инертностью и отсутствием механических повреждений на поверхности [3]. Легкость их очистки обусловлена высокой химической стойкостью и низкими значениями их свободной поверхностной энергии. Такое сочетание свойств ослабляет сцепление пригорающих пищевых продуктов с рабочими поверхностями шкафа.

Самоочищающиеся покрытия представляют собой стекломалевую матрицу с каталитическими наполнителями. Принцип их действия заключается в поглощении покрытием частиц жира, их расщеплением на низкомолекулярные соединения с последующим окислением [4].

В Украине бытовая техника с покрытиями данного типа используется в импортном исполнении в связи с отсутствием до последнего времени отечественных разработок, относящихся к составам покрытий данного типа. Несмотря на существенные результаты, достигнутые в США, Франции, Бельгии, Германии, Италии, Словении, составы указанных покрытий характеризуются наличием дорогостоящих и токсичных компонентов, а также сложностью технологии их получения.

В связи с этим целью настоящей работы стала разработка отечественных легкоочищаемых и каталитических эмалей и изучение влияния химического состава на эксплуатационные свойства полученных из них покрытий.

Химические составы стекломатриц-основ легкоочищаемых и самоочищающихся стеклокомпозиционных покрытий в оксидной системе $\text{Na}_2\text{O} - \text{K}_2\text{O} - \text{CaO} - \text{B}_2\text{O}_3 - \text{TiO}_2 - \text{P}_2\text{O}_5 - \text{SiO}_2$ были получены путем решения системы уравнений – аддитивных формул, характеризующих значения необходимых физико-химических свойств: поверхностного натяжения, температурного коэффициента линейного расширения, характеристических температуры вязкости, а также структурных факторов.

В данной работе для нанесения легкоочищаемого и каталитического стеклоэмалевых покрытий была выбрана шликерная технология, которая предусматривает возможность использования мельничных добавок для корректировки определенных технологических свойств шликеров и эксплуатационных характеристик покрытий.

В качестве добавок для ЕТС-эмали КSM были выбраны тугоплавкие оксиды кремния, алюминия и циркония. Их выбор обусловлен способностью к повышению химической стойкости, твердости и уменьшению значения свободной поверхностной энергии.

Каталитические наполнители для стекломатрицы GM подбирали по значениям их каталитической активности, приведенным в научно-технической и патентной литературе. В качестве катализатора окисления пищевых загрязнений были выбраны оксиды марганца (IV), меди (II) и железа (III) на основе данных об их способности катализировать процессы окисления углеводов.

По результатам проведенных определений в соответствии с ДСТУ EN 14483-1:2007, ГОСТ Р 54586-2011 и методиками для тестов Оуэнса-Вендта-Кабле и легкости очистки было выявлено влияние вида наполнителя и его количества на химическую стойкость, твердость и значение свободной поверхностной энергии, а также определен лучший состав композиции для ЕТС-покрытия, содержащий 10 масс.ч. оксида циркония.

Среди выбранных экспериментальных композиций определены лучший состав GM с 30 масс.ч. MnO_2 и установлена зависимость его открытой пористости и водопоглощения от температуры обжига покрытий. Максимальные значения пористости, обеспечивающие высокую степень самоочистки, наблюдались для данного покрытия, обожженного при температуре 680 °С. Его способность к самоочистке в соответствии со стандартом ДСТУ ISO 8291:2005 составляет 13 циклов при норме 10 циклов.

Таким образом, с использованием методов математического планирования и выполнения комплекса экспериментов по выбору типа и установления количества тугоплавких наполнителей, вводимых в стекломатрицу композиций, а также катализаторов разработаны составы легкоочищаемого и каталитического стеклоэмалевых покрытий для духовых шкафов бытовых плит.

Список литературы:

1. Pagliuca S. Porcelain (Vitreous) Enamel / S. Pagliuca, W. Faust. - Mantova: Tipografisa Commerciale. – 2011. – 900 p.
2. Технология эмали и защитных покрытий: Учеб. пособие / Под ред. Л.Л. Брагиной, А.П. Зубехина. – Харьков: НТУ «ХПИ»; Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2003. – 484 с.
3. Петцольд А.. Эмаль и эмалирование: Справ. изд. Пер. с нем./ А. Петцольд, Г. Пёшманн. – М. : Металлургия, 1990.
4. Pemco Enamel Manual. 2nd edition.- Brugge:Pemco. 2008.- 276 p.

**А.А. КОВАЛЬОВА, Є.С. ЛАЗАРЕНКО, М.О. ПОДОЛЯН,
Б.І. БАЙРАЧНИЙ, докт. техн. наук, професор**

Електричні властивості оксидів титану, міді та олова

Оксиди титану, міді та олова останнім часом знаходять використання в різноманітних пристроях, таких як тверді іонні провідники. Для твердих електролітів важливим показником є їх провідність, яка повинна бути суттєво збільшена в порівнянні з хімічно синтезованими оксидами.

В роботі приведені дані електрохімічного синтезу TiO_2 , Cu_2O , SnO_2 відповідно на титанову, мідну та олов'яну основу із хлоридних та хлоридно-сульфатних електролітів [1].

Діоксид титану отримували у вигляді плівок товщиною 10-30 мкм шляхом анодного окиснення титанових електродів. Дослідження і аналіз вольт-амперних залежностей оксидних покриттів, модифікованих оксидами кобальту та олова, дозволили отримати оксиди титану, провідність яких дозволяє використовувати їх у вигляді твердих протонпровідних електролітів при електросинтезі водню з води. Головним чинником збільшення провідності покриттів TiO_2 є вода, яка входить в структурну будову оксиду. Оксидні покриття міді, отримані з хлоридно-лужних електролітів мають змінний складаються з оксидів $Cu(I)$ та $Cu(II)$. Електропровідність таких змішаних оксидів значно більша в порівнянні з фазовими оксидами [2]. Крім того, такі оксидні покриття мають змішану провідність, яка зумовлена електродними процесами на електродних матеріалах. Ці покриття проявляють каталітичну активність, яка забезпечує зменшення перенапруги виділення кисню на аноді.

Каталітично активними є також композиційні покриття з TiO_2 , Cu_2O , SnO_2 , до складу яких введено оксидні сполуки рідкісноземельних елементів. Протон-провідні мембранні тверді електроліти можна використовувати при електроекстракції кольорових та дорогоцінних металів з нерозчинними анодами, а також при розробці і проведенні екологічно безпечних технологічних процесів в хімічній та машинобудівній промисловості [3].

Список літератури:

1. Козин Л.Ф. Современная энергетика и экология. Проблемы и перспективы / Л.Ф. Козин, С.В. Волков. – К. : Наукова думка, 2006. – 773 с.
2. Брауэр Г. Руководство по неорганическому синтезу / Г. Брауэр. – М. : Мир, 1985. – 320 с.
3. Байрачний Б.І. Технічна електрохімія : підручник : в 5 ч. – Ч. 4 : Гідроелектрометалургія / Б.І. Байрачний, Л.В. Ляшок. – Х. : НТУ «ХП», 2012. – 494 с.

М.А. КОЗЯР, В.М. АРТЕМЕНКО, канд. техн. наук, доцент

Кинетика катодных реакций при электроосаждении сплава кобальт-молибден из цитратно-пирофосфатного электролита

Сплав кобальт-молибден, полученный электролитическим путем, обладает хорошими магнитными и механическими свойствами, высокой коррозионной стойкостью в ряде агрессивных сред, например, в присутствии хлорид-ионов, в азотной, серной и органических кислотах. Кроме того, данный сплав может быть использован как катализатор некоторых процессов органического синтеза. Химический и фазовый состав покрытий кобальт-молибден и их морфология, а, следовательно, и функциональные свойства в существенной степени зависят от состава электролита и условий их получения, что обуславливает актуальность задачи изучения кинетики катодных процессов, протекающих при электроосаждении этих сплавов.

Целью исследования является изучение кинетических закономерностей совместного восстановления на катоде кобальта и молибдена из цитратно-пирофосфатного электролита; определение природы лимитирующей стадии и механизма катодного процесса в целом.

В ходе эксперимента были получены катодные поляризационные зависимости на платиновом электроде в фоновом электролите (1 моль/дм³ сульфата натрия) при различных концентрациях сульфата кобальта и молибдата натрия, а также в присутствии лигандов цитрата натрия и пирофосфата калия. Анализ результатов позволил составить представление о кинетике и механизме совместного разряда кобальта и молибдена. Рассчитаны характеристические критерии данного электродного процесса: стационарный потенциал (E_c), потенциалы пика (E_n) и полупика ($E_n/2$), плотность тока пика (j_n), критерий Семерано (X_s) и эффективное число электронов (αz).

Выявлено, что процесс восстановления кобальта из полилигандного цитратно-пирофосфатного электролита лимитируется стадией переноса заряда, осложненной адсорбцией и предшествующей химической реакцией диссоциации комплексов. Процесс совместного восстановления кобальта с молибденом из этого же электролита лимитируется стадией переноса заряда, осложненной адсорбцией и последующей химической реакцией.

Список литературы:

1. Кузнецов В.В. Электроосаждение сплава кобальт-молибден из аммиачно-цитратного электролита / В.В. Кузнецов, З.В. Бондаренко, Т.В. Пиеничкина [и др.] // Электрохимия. – 2007. – Т. 43. – № 3. – С. 367 – 372.
2. Францевич-Заблудовская Т.Ф. Катодная поляризация при осаждении сплавов молибдена с металлами группы железа из водных цитратно-аммиачных электролитов / Т.Ф. Францевич-Заблудовская // ЖПХ. – 1955. – Т. XXVIII. – № 7. – С. 700 – 710.

К.М. КРЕПСЬКА, Л.В. ЛЯШОК, канд. техн. наук, професор,
Т.М. ТОКАЙЧУК, інженер

Удосконалення технології вилучення срібла з відходів ювелірних виробництв

Світове споживання срібла неухильно зростає, однак його природні родовища поступово виснажуються. Значним джерелом поповнення срібла є утилізація різноманітних за складом відходів ювелірних виробництв.

Згідно даних аналітичних джерел частка споживання срібла ювелірною промисловістю становить 75 % від його загального споживання. У зв'язку із цим особлива роль належить рециклінгу срібловмісних відходів ювелірної промисловості.

Особливістю переробки ювелірних срібловмісних відходів є те, що значну частину срібла необхідно попередньо вилучити з відходів шліфувально-полірувального виробництва (шліфів).

Нами запропоновано технологію, що забезпечує високу економічну ефективність і поліпшену екологію виробництва, яка передбачає одержання концентрату срібловмісних відходів, вилуговування срібла розчинами нітратної кислоти низької концентрації з використанням додаткового окиснювача і його селективне електроекстракційне виділення із чистотою більше 99,99 %.

Розроблено методику експресної хіміко-аналітичної діагностики продуктів переробки. Запропоновано технологічний регламент підготовчих операцій, процесів вилуговування та електроосадження срібла, що забезпечує його одержання з поліпшеними споживчими характеристиками й мінімальним вмістом шкідливих домішок кольорових металів.

Також показана можливість комплексної переробки відходів ювелірної промисловості з кількісним виділенням всіх компонентів, які містяться в концентраті після підготовчих операцій.

Таким чином, сформульоване та вирішене завдання створення раціональної комплексної схеми переробки багатокomпонентної сировини, яка може бути використана для окремого вилучення компонентів срібловмісних сплавів з наступним виділенням їх у чистому вигляді для подальшого використання у різноманітних сферах.

Список літератури:

1. *Байрачний Б.І.* Технічна електрохімія : підручник в 4-х ч. Ч. 4. Гідроелектрометалургія / *Б. І. Байрачний, Л. В. Ляшок.* – Х. : НТУ «ХП», 2012. – 496 с.
2. *Байрачний Б.І.* Рідкісні розсіяні і благородні елементи. Технологія виробництва та використання: підручник / *Б.І. Байрачний, Л.В. Ляшок.* – Х. : НТУ «ХП», 2007. – 288 с.

Г.Є. КУБАСЬ, В.О. ПАНАСЕНКО, докт. техн. наук, професор,
Г.І. ГРИНЬ, докт. техн. наук, професор, **В.В. ПАНАСЕНКО**, викладач-стажист,
А.О. ЛАВРЕНКО, канд. техн. наук, ст. наук. співроб.,
В.В. ФЕДОРЧЕНКО, мол. наук. співроб.

Фазові рівноваги в системі $\text{KHCO}_3 - [(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}_2]\text{Cl} - \text{H}_2\text{O}$ при 40°C

Система $\text{KHCO}_3 - [(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}_2]\text{Cl} - \text{H}_2\text{O}$ при 40°C є діагональним розрізом четверної взаємної системи $\text{K}^+, (\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}_2^+ // \text{HCO}_3^-, \text{Cl}^- - \text{H}_2\text{O}$ із стабільної пари солей. Визначення розчинності в цій системі дозволяє встановити фізико-хімічні, технологічні закономірності висолювання і кристалізації KHCO_3 з KCl , $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$, діоксиду вуглецю. Діаграма стану системи $\text{KHCO}_3 - [(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}_2]\text{Cl} - \text{H}_2\text{O}$ при 40°C в літературних джерелах не описана.

Дослідження рівноваги виконували препаративним методом при температурі $40 \pm 0,1^\circ\text{C}$ у водяному термостаті. Для приготування вихідних реакційних сумішей використовувалися наступні хімічні реактиви: гідрокарбонат калію кваліфікації ч. д. а. (розчинність у воді 32,89 % мас. при температурі 40°C); хлорид калію – ч. д. а. (перекристалізований, розчинність у воді 28,47 % мас. при температурі 40°C); N,N-діетиламонію хлорид – ч. (перекристалізований, розчинність у воді 72,55 % мас. при температурі 40°C).

Отримані результати представлені в таблиці і зображені на рис. 1.

Таблиця 1

Розчинність у системі $\text{KHCO}_3 - (\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}_2\text{Cl} - \text{H}_2\text{O}$ при 40°C

	Склад насиченого розчину, % мас.				Тверда фаза
	K	K ₂	$[(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}_2]$	H ₂	
	26,	7,2	–	66,	KHCO_3
	16,	5,4	11,81	66,	KHCO_3
	14,	4,8	18,91	61,	KHCO_3
	12,	2,1	27,57	57,	KHCO_3
	9,7	0,2	35,14	54,	KHCO_3
	10,	–	36,57	52,	$\text{KHCO}_3 + \text{KCl}$
	9,9	–	48,03	42,	$\text{KHCO}_3 + \text{KCl}$
	10,	–	53,39	36,	$\text{KHCO}_3 + \text{KCl}$
	9,5	–	62,25	28,	$\text{KHCO}_3 + \text{KCl}$
	9,3	–	66,41	24,	$\text{KHCO}_3 + \text{KCl}$
*	3,3	–	72,28	24,	$[(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}_2]\text{Cl} + \text{KHCO}_3$
	0,2	–	72,37	27,	$[(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}_2]\text{Cl} + \text{KCl}$
	–	–	72,55	27,	$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}_2\text{Cl}$

* обчислені склади.

KHCO_3 на діаграмі є умовним компонентом, вміст якого дорівнює сумі вмісту KHCO_3 і K_2CO_3 в насиченому розчині; вміст K_2CO_3 в точках відображено на діаграмі вертикальними штрихами, спрямованими вниз від точок проєкції. В системі вивчено хід ліній насичення відносно індивідуальних солей гідрокарбонату калію і N,N-діетиламонію хлориду.

Виявлено, що система містить сторонні фазові області, що дозволяє віднести її до перехідного типу. Інтерполяцією за методом найменших квадратів в точках на лінії подвійного насичення відносно гідрокарбонату і хлориду калію в системі K^+ , $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}_2^+ // \text{HCO}_3^-$, $\text{Cl}^- - \text{H}_2\text{O}$ обчислений склад неваріантного перехідного розчину (точка P_1 , рисунок), насиченого щодо цих солей (% мас.): $\text{KHCO}_3 - 10,45$; $[(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}_2]\text{Cl} - 36,57$; $\text{H}_2\text{O} - 52,98$.

Цим же методом розраховано склад неваріантного перехідного розчину (точка P_2 , рис. 1), насиченого щодо хлориду калію і N,N-діетиламонію хлориду (% мас.): $\text{KHCO}_3 - 0,29$; $[(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}_2]\text{Cl} - 72,55$; $\text{H}_2\text{O} - 27,45$.

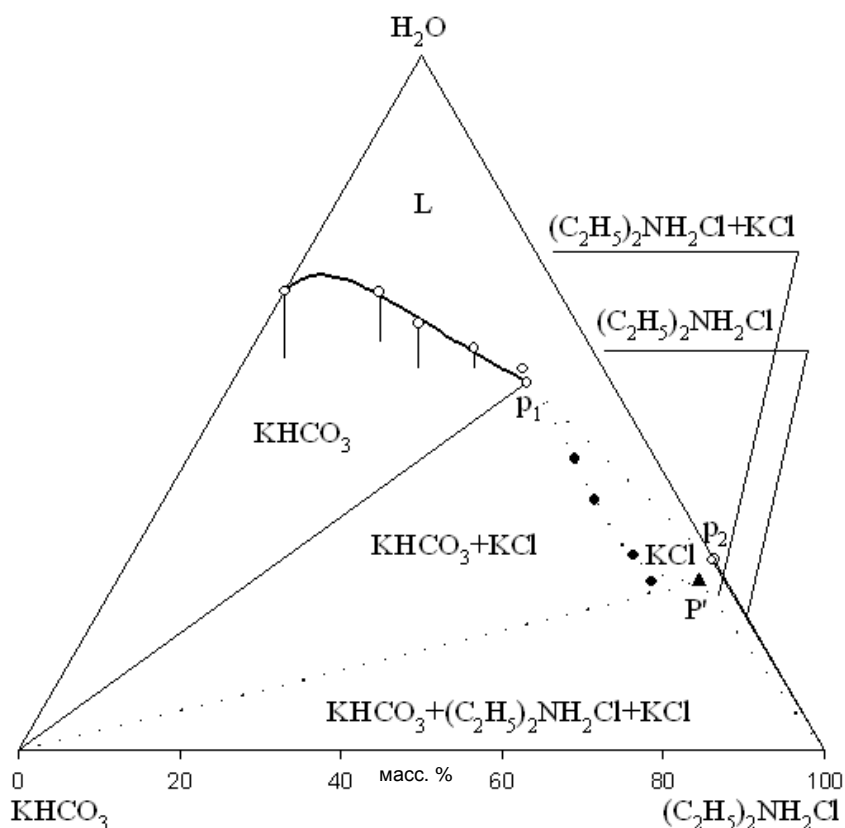


Рис.1 – Ізотерма розчинності системи $\text{KHCO}_3 - (\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}_2\text{Cl} - \text{H}_2\text{O}$ при $40\text{ }^\circ\text{C}$

М. КУДЛА, О.В. САВВОВА, канд. техн. наук, доцент

Розробка біоактивних склокерамічних покриттів на основі полевошпатового скла для стоматології

На сьогоднішній день активне використання імплантатів для стоматологічної практиці при зубопротезуванні пов'язане з загальним зростанням рівня життя та соціальних норм, спрямованих на збереження здорової нації. Серед широкого класу неорганічних матеріалів, які застосовуються в стоматології, особливе займають склокристалічні покриття по кобальт хром молібденовим сплавам завдяки поєднанню фізико-хімічних властивостей комбінації елементів металевої основи і керамічного облицювання, зокрема технологічності металу та біологічної безпекою та естетикою склокерамічного покриття. Традиційно склокерамічні покриття одержують основі полевошпатового скла. Основною кристалічною фазою, що виділяється при кристалізації таких стекол, є лейцит. Відомо, що лейцитові стекла характеризуються низькою температурою плавлення, великою в'язкістю розплаву, що зменшує ймовірність деформації виробів і відповідним набором декоративних якостей. Не дивлячись на безперечні переваги цього матеріалу, він часто не відповідає за механічними властивостями, насамперед, мікротвердістю, натуральним зубам [1]. Слід також враховувати, що склокераміка повинна характеризуватися значною термостійкістю, оскільки технологія виробництва металокерамічного протеза включає в себе багаторазовий нагрів. Зважаючи, на те що стоматологічна склокераміка використовується в умовах значних механічних навантаженнях вона повинна характеризуватися значною тріщиностійкістю та абразивостійкістю.

Актуальним є заміна традиційно використовуваних глушників у виробництві стоматологічної порцеляни потенційно небезпечного компонента, оксиду олова на біосумісний з кістковою тканиною гідроксиапатит (ГАП) [1]. Перспективність використання композиційних біосумісних склокерамічних покриттів з вмістом фосфатів кальцію поряд з високою біоактивністю також пояснюється відсутністю при їх використанні запальних реакцій. Найчастіше для лікування хворих пародонтизом використовують матеріал на основі ГАП легованого сріблом [2]. Однак, дослідження його впливу на живі організми неоднозначно вказують на наявність для Ag кумулятивного ефекту, який полягає в ускладненому виведенні цього елемента з організму навіть при невеликих концентраціях. Крім цього Ag виявляє вибіркочувальну активність по відношенню до різних мікробів. У зв'язку з цим та поряд з підвищенням вартості матеріалу необхідним є пошук альтернативних аргентуму антимікробних агентів, які характеризуються високою бактерицидною активністю по відношенню до широкого спектру мікробів, та є нетоксичними.

Таким чином, розробка склокерамічних покриттів на основі полевошпатового скла та біоактивних наповнювачів дозволить отримати стоматологічні матеріали з високими міцносними та біологічними властивостями.

Метою даної роботи була розробка біоактивних склокерамічних покриттів

на основі полевошпатового скла для стоматології.

Вихідні стекла були одержані на основі природної сировини вітчизняного походження калієвого полевого шпату та хімічних компонентів: борної кислоти при температурі варки 1250÷1280 °С. З метою забезпечення високих міцносних, хімічних та біологічних властивостей склокристалічних покриттів до модельних стекел було додано кристалічні фази гідроксіапатиту і воластоніту та одержано модельні стекла при температурі варки 1280÷1300 °С. Склокристалічні покриття було одержано за шлікерною технологією в печі з безкварцевим муфелем SHENPAZ (Ізраїль) при температурі 900 °С впродовж 6÷10 хвилин.

За даними РФА модельні стекла характеризуються значної кількості кристалічної фази лейциту після термообробки. В процесі термічної обробки до 1000 °С, дослідні стекла характеризуються значною площею ендоефекту, яка передує екзоэффекту що свідчить про значну кількість кристалічної фази, яка утворюється в процесі термообробки. Для дослідних стекел спостерігається стрімкий високий пік екзоэффекту при 720 °С, що вказує на тонкодисперсність кристалічної фази, яка утворюється, що підтверджується результатами петрографічного аналізу. За результатами градієнтно-термічного аналізу встановлено, дослідні стекла характеризуються об'ємною кристалізацією як після варки так і в процесі термообробки з різним вмістом кристалічної фази.

За результати оцінки хімічної розчинності в 4 % розчині оцтової кислоти за ДСТУ Р 51735–2001 встановлено, що втрати маси зразів у розчині не перевищують 0,05 % і відповідають вимогам до стоматологічної кераміки. Оцінку біологічної дії склокристалічних матеріалів у фізіологічних рідинах було проведено за методами екстремального розчину та моделюючого розчину за ISO 10993-14-2001 встановлено, що характеризуються низьким рівнем розчинності і можуть бути використані як медичні вироби.

Для дослідних стекел величина ТКЛР знаходиться в межах $11\div 12 \cdot 10^{-6}$ град⁻¹ і відповідає вимогам до скло покриттів по кобальтхроммолібденовим сплавам

З метою попередження запалювальних процесів в прилягаючих тканинах пародонта до складу склокерамічних покриттів було введено оксид цинку як активних біоцидних агент відносно широкого спектру патогенних мікроорганізмів. За результатами оцінки бактерицидної дії покриттів кількісним методом в умовах дії КУО *E. Coli* = 10^7 кл/мл було встановлено, що дослідні композиційні покриття характеризуються бактерицидним ефектом.

Результатом проведених досліджень є розробка біоактивних склокерамічних покриттів на основі полевошпатового скла для стоматології.

Список литературы:

1. *Kulinich Ekaterina A., Khabas Tamara A.* Stomatological Porcelain on the basis of the Potassium Feldspar with Nanopowders Additions / First Issue Advances & Applications for Micro & Nano Systems / Noisy le Grand .- 2004.- P. 123-125.
2. *Бойко В., Дубок В.,* Применение гидроксилатапата, легированного серебром, для лечения больных хронически генерализованным пародонтитом. // Materialele congresului III national medicilor-stomatologi consarat jubileului 40 ani ai facultatii stomatologie a USMF. – "N. Testemitanu", 7-8 septembrie 1999.

Ю.Л. КУТЕНКО, О.Л. СМИРНОВА, канд. техн. наук, доцент

Анодные процессы на металлах подгруппы меди в кислых тиокарбамидно-цитратных растворах

Электрохимические процессы на металлах подгруппы меди имеют ряд общих свойств и особенностей, делающих их интересными для науки и практического применения. Благодаря уникальным свойствам эти металлы широко используются в разных сферах человеческой деятельности во всем многообразии их форм. Способность их к комплексообразованию различными видами лигандов создает предпосылки для создания растворов и электролитов с широким спектром прикладного значения. В электрохимии это: получение покрытий, аффинаж металлов, создание наноматериалов, производство лекарственных препаратов на основе комплексных соединений и коллоидных систем.

Целью работы было изучение кинетики анодных реакций, протекающих на меди, серебре и золоте в кислых тиокарбамидно-цитратных растворах.

Для выполнения экспериментальных исследований использовались электроды из чистой меди (марка ММ), серебра (Ср 999,9) и золота (Зл 999,9) с рабочей поверхностью 0,5 см². Вспомогательным электродом служил платиновый электрод (марка Пл 99,9) с поверхностью 2 см².

При анодной поляризации рабочих электродов в тиокарбамидных растворах наблюдается их растворение с образованием комплексных соединений, в которых серебро и золото одновалентны, а медь проявляет валентность I и II.

Установлено влияние на процесс таких факторов, как концентрация тиокарбамида и цитратной кислоты, рН раствора, определены стационарные потенциалы и потенциалы активации металлов и скорости их растворения, описаны протекающие электродные реакции, на основе графоаналитической обработки данных поляризационных исследований изучен механизм растворения меди, серебра и золота.

Полученные результаты согласуются с ранее известными литературными данными и имеют элементы научной новизны, делающие их перспективными в различных областях науки и техники.

Список литературы:

1. Бек Р.Ю. Исследование электроосаждения золота, серебра и меди из тиомочевинных и цианистых электролитов на обновляемом электроде : автореф. дис. на соискание уч. степени докт. хим. наук : спец. 02.00.05 – электрохимия / Р.Ю. Бек. – М., 1978. – 32 с.
2. Бусев А.И. Аналитическая химия золота / А.И. Бусев, В.М. Иванов. – М. : Наука, 1973. – 274 с.
3. Пятницкий И.В. Аналитическая химия серебра / И.В. Пятницкий, В.В. Сухан. – М. : Наука, 1975. – 264 с.
4. Подчайнова В.Н. Аналитическая химия меди / В.Н. Подчайнова, Л.Н. Симонова. – М. : Наука, 1990. – 280 с.

І.В. ЛАГДАН, О.І. ПИЛИПЕНКО, канд. техн. наук, асистент,
Б.І. БАЙРАЧНИЙ, докт. техн. наук, професор

Дослідження впливу іонів літію на електричні характеристики оксидно-нікелевого електрода лужного акумулятора

Для сучасної техніки характерне широке використання хімічних джерел струму (ХДС). Досягнення в області ХДС є настільки важливими, що нерідко взагалі визначають можливість інженерної реалізації того чи іншого технічного пристрою. Відомо декілька десятків потенційно перспективних електрохімічних систем, що можуть використовуватись для цієї мети, однак широке практичне застосування знайшли лише декілька з них [1, 2]. Одне з провідних місць за масштабами промислового виробництва займають нікель-залізні і нікель-кадмієві лужні акумулятори, до переваг яких відносяться можливість експлуатації при низьких температурах, здатність витримувати глибокий перезаряд і перерозряд, значний ресурс роботи, простота експлуатаційного обслуговування. Позитивним електродом ХДС цього типу є система $\text{Ni}|\text{NiOOH}|\text{OH}^-$ у вигляді суміші метагідроксиду нікелю з електропровідною добавкою (графітом). В умовах експлуатації електрична ємність лужного акумулятору обмежується ємністю позитивної активної маси, коефіцієнт використання якої зазвичай не перевищує 80%. Для покращення електричних параметрів лужних акумуляторів до складу електроліту або активної маси на стадії виготовлення вводять активуючі добавки в якості яких знайшли застосування сполуки літію, барію, кобальту. Найбільш широко для цієї мети використовується гідроксид літію. Згідно відомих даних, кількість LiOH , яку рекомендують вводити в електроліт, складає від 1 до 20 г/дм³, причому в літературі відсутнє пояснення вибору концентрації добавки. Тому метою даного дослідження стало встановлення впливу концентрації гідроксиду літію у електроліті на електричну ємність та віддачу за ємністю оксидно-нікелевого електрода.

В результаті проведених досліджень встановлено, що добавка LiOH до розчину робочого електроліту не впливає на форму зарядно-розрядних характеристик оксидно-нікелевого електрода. Водночас присутність іонів літію в електроліті сприяє підвищенню питомої ємності та віддачі за ємністю позитивного електрода, причому найбільш істотне підвищення спостерігається в області концентрації гідроксиду літію 1-10 г/дм³. Також показано, що питома ємність та віддача за ємністю підвищується при збільшенні кількості циклів "заряд-розряд", однак в присутності іонів Li^+ їх значення завжди вищі, ніж у розчині КОН без добавок.

Список літератури:

1. *Байрачний Б.І.* Технічна електрохімія. Ч.2. Хімічні джерела струму : Підручник / *Б.І. Байрачний.* – Х. : НТУ «ХП», 2003. – 174 с.
2. *Хрусталева Д.А.* Акумулятори / *Д.А. Хрусталева.* – М. : Изумруд, 2003. – 224 с.

А.В. ЛІСІЙЧУК, Г.В. ЛІСАЧУК, докт. техн. наук, професор,
Г.М. ШАБАНОВА, докт. техн. наук, професор,
А.М. КОРОГОДСЬКА, канд. техн. наук, докторант

Фазоутворення портландцементного клінкеру при використанні вугільного палива

Суттєве значення для зниження споживання палива, теплової та електричної енергії має розробка прогресивних науково обґрунтованих норм їх витрачання, заснованих на впровадженні останніх досягнень науки і техніки, передових технологічних і конструкторських рішень.

Рішення названих проблем у виробництві силікатних матеріалів і виробів різного технічного призначення робить все більш актуальним теоретичне вивчення процесів що лежать в основі їх отримання та експлуатації. У зв'язку з цим велике значення має термодинамічний метод дослідження, який дозволяє не тільки однозначно визначати енергетичні параметри процесів силікатоутворення і синтез силікатних матеріалів, але й спільно з вивченням швидкості і механізму перенесення речовини отримувати необхідні дані щодо раціонального управління процесами мінералоутворення технічних силікатів і їм подібних речовин.

Враховуючи, що виробництво цементу є енергоємним, вартість енергоресурсів у собівартості продукції складає 60-70 відсотків. В економічно розвинених країнах частка природного газу, який застосовується при випаленні клінкеру, становить незначний відсоток.

Проблемами під час переведення обертової печі на вугільне паливо є великі витрати на проектування та обладнання, а також вибір якісного вугілля, яке не потребує додаткового збагачення та не погіршує властивостей кінцевого продукту. Також важливо враховувати присадку палива при розрахунку теплового балансу печі.

Тому становить інтерес можливість утворення основних клінкерних мінералів портландцементу Ca_2SiO_4 , Ca_3SiO_5 , $\text{Ca}_3\text{Al}_2\text{O}_6$, $\text{Ca}_4\text{Al}_2\text{Fe}_2\text{O}_{10}$ в присутності вуглецю, який є основою твердого палива.

На підставі отриманих результатів встановлено, що в присутності вуглецю реакції утворення основних клінкерних мінералів стають термодинамічно можливими вже при низьких температурах. Підвищена температура утворення спостерігається лише для трикальцієвого алюмінату як найбільш тугоплавкої сполуки. Таким чином, реакції клінкероутворення починають протікати вже всередині реактора-декарбонізатора, що дозволяє значно зменшити довжину печі, при цьому продуктивність та якість продукції залишаються на достатньо високому рівні. Хоча витрата вугільного палива та природного газу на 1 тону клінкеру однакові, але вартість їх достатньо відрізняється. Використання вугільного палива, теплота згорання якого становить 5500 ккал/кг призведе до зниження собівартості продукції за рахунок нижчої вартості палива.

С. В. ЛУПОЛ, І. О. СЛАБУН, канд. техн. наук, професор

Вплив надлишку водяної пари стадії конверсії метану на витратні коефіцієнти виробництва аміаку

Аміак - великотоннажний продукт хімічної промисловості України, СНД і світу. В Україні виготовляється 5.27 млн. т NH_3 /рік, а його світове виробництво досягає 150 млн. т NH_3 /рік.

В основному використовується для виробництва азотних добрив (нітрат і сульфат амонію, сечовина), вибухових речовин і полімерів, азотної кислоти, соди (по амміачному методу) та інших продуктів хімічної промисловості.

Технологічний газ, придатний для синтезу аміаку, можна отримувати з будь-якої вуглеводневої сировини: природного газу, попутних газів нафтобудування, газів переробки нафти; з нафти та її похідних – бензинів, мазутів, гудрону тощо; із коксового газу, а також синтез-газу, утвореного при комплексній переробці природного газу з метою одержання метанолу; із кам'яного та бурого вугілля, сланців, торфу і бітумінозних пісків, а також із води електролітичним методом (кількість водню, отриманого таким способом, складає 3% світового виробництва). Однак, найбільш поширеною сировиною у всіх країнах є природний газ.

Виробництво аміаку дуже енергоємне (близько 68 % собівартості припадає на енергетичні витрати). Тому в процесах його отримання використовують вторинні енергетичні ресурси. В технологічній схемі виробництва аміаку утворюються технологічні потоки газу, нагріті до високої температури. Це димові і конвертовані гази після конверсії метану, синтез-газ після метанування та ін. Але їх енергії для підігріву реакційних сумішей недостатньо. Тому в технологічній схемі додатково отримують тепло за рахунок спалення природного газу. Таким чином, при виробництві аміаку використовують виробничі вторинні енергетичні ресурси, а також споживають додаткове тепло, що отримується від спалювання природного газу. Процес отримання аміаку стає автономним і забезпечує себе необхідною енергією [1].

Все ж таки вищезазначених заходів замало і, на теперішній час, у найбільш економічних вітчизняних агрегатах (АМ-76, потужність по аміаку 1420 т NH_3 /добу) питома енергоспоживання становить приблизно 10 Гкал / т NH_3 . При цьому теоретичне енергоспоживання при виробництві аміаку з природного газу становить 5.3 Гкал / т NH_3 . Тому одне із завдань - зниження енергозатрат в діючих установках і при проектуванні нових.

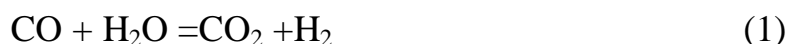
Перспективним напрямком для реалізації цього завдання можна вважати зменшення співвідношення (пар:сухий газ) у вихідній суміші.

Будь яким змінам технологічних параметрів каталітичної конверсії CH_4 і/або CO передують технологічні розрахунки матеріальних балансів цих стадій.

Метою магістерської роботи є встановлення впливу надлишку водяної пари стадії конверсії метану на витратні коефіцієнти виробництва аміаку.

У даній роботі проведені розрахунки матеріальних і теплових балансів стадій каталітичної конверсії CH_4 і CO в інтервалі співвідношень (пар:сухий газ) [(3,0:1) ; (4,0:1)] та визначено вплив цього співвідношення на витратні коефіцієнти виробництва [2].

Для розрахунку матеріальних балансів використовувалася константа рівноваги реакції конверсії CO (див. рівняння 1), яка визначалася за рівнянням Тьомкіна зі співавт. (найбільш обґрунтованим [3])



Для розрахунку на ПЕОМ теплових балансів процесів конверсій CH_4 і CO нами запропоновані рівняння для визначення середніх (у даному інтервалі температур (298 – T)) мольних теплоємностей і-того компонента парагазової суміші $\bar{c}_{p,M,i}^{0,(298-T)} = f(T)$, одержаних інтегруванням довідкових поліномів істинних теплоємностей цих компонентів, як функції температури $c_{p,M,i}^{0,T} = f(T)$ [4].

Проведений аналіз витратних коефіцієнтів виробництва аміаку показує, що при зменшенні співвідношення (пар:сухий газ) на вході в технологічну схему від (4,0 : 1) до (3,0 : 1) витрата топкового природного газу (ТПГ) зменшується з 413,72 м³/ т NH_3 до 396,34 м³/ т NH_3 (в середньому на 1.738 м³/ т NH_3 при зниженні співвідношення на (0,1:1)).

Враховуючи те що виробництво аміаку є великотоннажним та при поточній вартості природного газу, який реалізується промисловим споживачам, 3,113 грн./м³ отримані данні дають значну економію на річний випуск.

Список джерел інформації:

1. Технологія зв'язаного азоту: Підручник / Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, О.Я. ЛОБОЙКО та ін. ; за ред. О.Я. Лобойка. – Харків: НТУ «ХП», 2007. – 536 с.

2. Методи розрахунків у технології неорганічних виробництв (ч.1. Зв'язаний азот): Підручник / О.Я. Лобойко, Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, І.О. СЛАБУН та ін. – Х.: НТУ «ХП», 2001. – 512 с.

3. МНАЦАКАНЯН М.Б. Аналіз даних по визначенню констант рівноваги конверсії CO і рекомендації щодо їх використання у технологічних розрахунках // М.Б. МНАЦАКАНЯН, В.А. МАРШАЛА, С.В. ЛУПОЛ. VII-ма внутрішньовузівська науково-практична студентська конференція магістрантів НТУ «ХП». – Харків: НТУ «ХП», 2013

4. Краткий справочник физико-химических величин / Под ред. А.А. Равделя, А.М. Пономаревой. – Л.: Химия, 1983. – 232 с.

М.А. ЛЮТАЯ, В.В. ШТЕФАН, канд. техн. наук, доцент, **С.В. ШЕВЯКИН**

Пассивация серебра в вольфраматных растворах

На данный момент существует множество методов защиты металлов от коррозии, в том числе и серебра. Наиболее распространенным методом защиты серебра от коррозии является пассивация этого металла в растворах на основе солей хрома (VI). Основным недостатком хроматных растворов – их экологическая опасность. Поэтому целью данной работы была разработка эффективного электролита пассивации серебра современного уровня, безопасного для окружающей среды, на основе оксометаллата.

В работе термодинамически подтверждена возможность образования нерастворимых вольфраматов серебра, как одного из компонентов конверсионных покрытий. Операцию пассивирования серебра проводили в электролите на основе вольфрамата натрия. При проведении исследований мы определили влияние концентрации пассиватора и времени пассивации на коррозионные свойства полученных покрытий.

Испытание коррозионных свойств пассивных пленок проводили на серебряном покрытии, основой для которого служила медь. Рабочая поверхность электродов составляла 2 см²; остальную поверхность электрода изолировали воском. Потенциалы образцов измеряли по отношению к хлоридсеребряному электроду сравнения. Поляризационные зависимости снимали в 1 М водном растворе NaNO₃ с помощью потенциостата IPC-pro 8.64 при скорости развертки потенциала 10мВ/с. Вспомогательным электродом служила платиновая пластина.

На основе поляризационных зависимостей мы определили поляризационное сопротивление, а также катодные и анодные постоянные уравнения Тафеля. С использованием полученных данных были построены зависимости поляризационного сопротивления от концентрации пассиватора в растворе, а также зависимости анодных и катодных постоянных уравнения Тафеля от времени обработки и концентрации пассиватора. На основе рассчитанных значений токовых показателей была определена оптимальная концентрация компонентов электролита и время, необходимое для пассивации покрытий.

Коррозионные характеристики свидетельствуют о том, что применение пассивирующих растворов на основе вольфрамата натрия в два раза эффективней применения растворов на основе хроматов. На данный момент проверяется патентоспособность разработки.

Список литературы:

1. *Hofmann J.* Metalloberfläche Angewandte Elektrochemie / *J. Hofmann, D.W. Wabner.* – 1972. – 88 p.
2. *Орехова В.В.* Полилигандные электролиты в гальваностегии / *В.В. Орехова, Ф.К. Андрющенко.* – Х. : Высшая школа, 1979. – 143 с.

Е.А. МАЛОВИЧКО, О.В. КОБЗЕВ, канд. техн. наук, доцент

Усовершенствование агрегата УКЛ производства неконцентрированной азотной кислоты

В настоящее время наблюдается рост потребности в азотной кислоте. Однако агрегаты по ее производству устарели и имеют ряд существенных недостатков, таких как большие удельные абсорбционные объемы, недостаточно высокую степень абсорбции оксидов азота, относительно невысокую концентрацию продукционной азотной кислоты. Все это является следствием того, что процесс кислотообразования протекает в неоптимальных условиях.

Решение этих вопросов возможно путем интенсивного ведения процесса кислотообразования.

Данная работа проводилась на базе цеха № 5/6 ЧАО «Северодонецкое объединение Азот» и была направлена на интенсификацию работы и усовершенствование агрегатов УКЛ по производству неконцентрированной азотной кислоты.

Обследование и последующая реконструкция проводились на агрегатах УКЛ № 4 и № 3.

Результаты обследования на агрегате УКЛ № 4 показали, падение окисленности нитрозного газа по высоте абсорбционной колонны. Наиболее резко окисленность падает в зоне с 10 по 20 тарелки, что говорит о низкой интенсивности процесса окисления NO в межтарелочных пространствах.

Для интенсификации процесса кислотообразования в указанной зоне была предложена и реализована подача добавочного воздуха в количестве 6000 м³/ч под 12 тарелку абсорбционной колонны.

Результаты обследования на агрегате УКЛ № 3 показали, что окисленность нитрозного газа на входе в абсорбционную колонну лежит на уровне 65-70 %, что не дает возможности производить азотную кислоту с концентрацией выше 57-58 % мас.

Учитывая гомогенно-гетерогенный характер процесса окисления, для увеличения окисленности нитрозного газа, а, следовательно, и концентрации продукционной азотной кислоты предложено использовать дополнительный окислитель, заполненный массообменной насадкой.

На основании реконструкций получено улучшение, а именно снижение расходного коэффициента по аммиаку, повышение концентрации продукционной азотной кислоты и уменьшение содержания оксидов азота в отходящих газах после абсорбционной колонны, что положительно сказалось на экономических и экологических показателях производства.

С.П. МЕЛЬНИК, О.Ю. СМІРНОВА, аспірант,
В.В. ШТЕФАН, канд. техн. наук, доцент

Товстошарове оксидування титану в кислих розчинах

Оксидні покриття металів та їх сплавів широко використовуються в різних напрямках промислового виробництва, а саме, для захисту від впливу середовища деталей приладів, машин, апаратів, для декоративної обробки металовиробів і поліпшення функціональних характеристик поверхні [1].

Інтенсивний розвиток електрохімічних технологій в останні роки зумовив розробку високоефективних процесів одержання як металевих, так і неметалевих, зокрема, оксидних покриттів, здатних значно поліпшити найважливіші експлуатаційні властивості металовиробів.

Залежно від параметрів процесу оксидування на поверхні металу можуть створюватися оксидні покриття різного складу, товщини і структури, наприклад, суцільні бар'єрні або поверхнево-пористі, гомогенного або гетерогенного хімічного складу. Можливість змінювати в широкому діапазоні властивості покриттів, що формуються на металі, визначає їх різноманітне застосування.

Інтерес до поруватих плівок оксиду титану пов'язаний з їх незвичайними фізичними і хімічними властивостями. На даний час для отримання таких плівок використовуються різні методи: нанесення з розчинів, електрофорез, розпошення. Однак найбільш цікаву мікроструктуру мають плівки оксиду титану, одержані шляхом анодного окиснення металевого титану. Такі плівки складаються з нанотрубок оксиду титану, орієнтованих перпендикулярно металевій підкладці. Діаметр нанотрубок можна варіювати у межах декількох десятків нанометрів в залежності від параметрів окиснення. Керуючими параметрами при синтезі анодних плівок є склад електроліту, напруга та тривалість анодного окиснення, але повне розуміння впливу даних параметрів на структуру одержуваних плівок на даний момент в літературі відсутнє [2].

Багатофункціональність та ряд фізико-механічних властивостей обумовлюють актуальність і перспективність розробки технології формування оксидних покриттів для багатьох галузей промисловості, тому одержання композиційних покриттів на титані методом оксидування та дослідження їх властивостей є актуальним.

Метою роботи є отримання оксидних шарів на титані значної товщини з кислих електролітів з додаванням сполук рідкісних та розсіяних елементів, таких як цирконій, молібден.

Оксидні плівки на титані одержували методом оксидування в кислих електролітах, що дозволяло формувати на поверхні металів покриття, які характеризуються значною твердістю, зносостійкістю, високими тепло- та електроізоляційними властивостями.

Зразки являли собою пластини сплаву титану марки ВТ-0 з робочою поверхнею 0,028 дм². Підготовчі операції обробки зразків включали її попереднє механічне очищення з наступним промиванням зразків проточною та дистильованою водою. Формування оксидних покриттів здійснювали у гальваностатичному режимі, в комірці з робочим об'ємом 50 см³ та системою водного охолодження. Температуру електроліту підтримували в межах 20–75 °С. Час формування покриттів складав 30–90 хвилин.

Візуальне спостереження здійснювалось за допомогою оптичної мікроскопії. Адгезію до основи перевіряли за допомогою механічного впливу. Фазовий аналіз одержаних покриттів визначали за допомогою рентгенозйомки, яка проводилася на апараті ДРОН-3 у випромінюванні мідного аноду з монохроматизацією на дифрагованому пучку (графітовий монохроматор).

При дослідженні процесу оксидування титану були одержані плівки, що різняться за своїми характеристиками: товщиною, адгезією покриття до основи, кольором і т.д. Виявлено, що при оксидуванні титану в кислому розчині формуються оксидні шари значної товщини білого кольору. Також відмічено значний вплив режиму електролізу, зокрема, перемішування, температури та густини струму на процес формування товстошарових оксидних плівок на титані. Так, при підвищеній температурі та при густині струму в межах від 2 до 3 А/дм² було одержано найбільш якісне товстошарове покриття з високим ступенем зчеплення з основою.

Рентгенофазовий аналіз одержаних покриттів виявив присутність оксиду титану у модифікаціях рутил та анатаз (рис. 1).

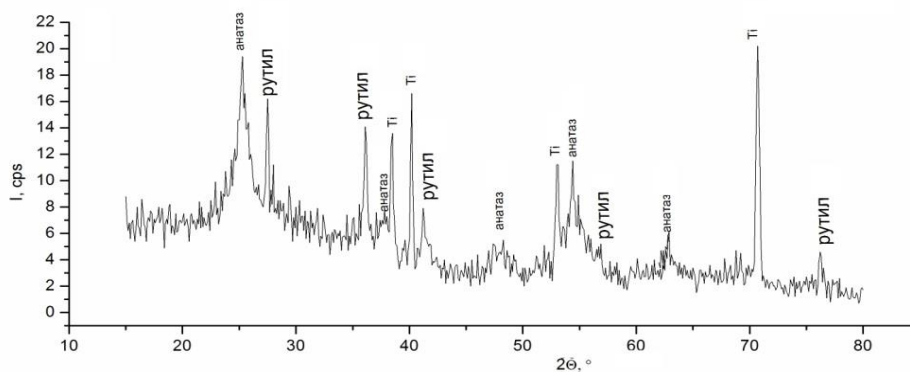


Рис. 1 – Дифрактограма оксидного покриття одержаного з сульфатного електроліту.

Визначено, що керувати складом та товщиною оксидних покриттів на сплавах титану залежно від їх природи можна шляхом вибору компонентів електроліту і режимів електролізу.

Список літератури:

1. <http://asmetalwork.com.ua/oksidirovanie.jsp>
2. Колесник И.В. Мезопористые материалы на основе диоксида титана : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. хим. наук : спец. 02.00.21 – химия твердого тела / И.В. Колесник. – М., 2010. – 17 с.

Ю.В. НАПШИВОЛ, О.П. ПОСПЕЛОВ, канд. техн. наук, доцент,
Г.В. КАМАРЧУК, докт. фіз.-мат. наук, ст. наук. співроб.

Вдосконалення технології виготовлення сенсорного елемента для аналізу складних газових сумішей

У зв'язку з прогресуючим рівнем забруднення довкілля існує нагальна необхідність оперативно відстежувати стан екосистеми і здоров'я населення, яке мешкає у промислових зонах. Для вирішення цієї задачі найбільш прийнятним слід вважати сенсорний аналіз [1]. Відмінною особливістю сенсорних елементів нового покоління є газочутлива точково-контактна мультиструктура, що дозволяє ефективно аналізувати складні газові суміші. З метою мініатюризації і автономності приладу сенсорний елемент має бути оснащений внутрішнім джерелом енергії (активний сенсор), яке може виготовлятися в процесі створення газочутливого шару. Попередні випробування такого пристрою свідчать про можливість диференціального аналізу суміші газів, яку видихає людина. Складний відгук точково-контактної мультиструктури на дію багатокомпонентної газової суміші однозначно відбиває особливості складу аналіту, що створює передумови створення сенсорного методу моніторингу довкілля та неінвазивної медичної діагностики.

Метою роботи являється удосконалення технологічних операцій створення активного сенсорного елемента для аналізу складних газових сумішей.

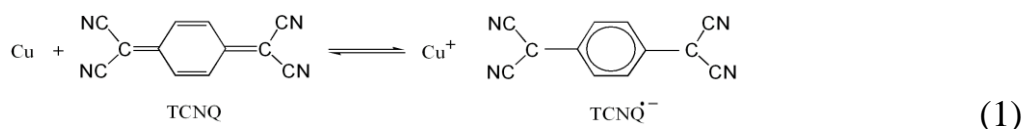
В основу методики створення лабораторних зразків сенсорів було покладено технологічні прийоми, які захищені відповідним патентом [2]. Сенсорні зразки мали вигляд мідних пластин розміром 5×10 мм розділених діелектриком. Товщина зразків складала 0,2 мм.

Для приготування робочого розчину аніон-радикальну сіль $[N-C_4H_9-iso-Qn](TCNQ)_2$ розчиняли в ацетонітрилі до досягнення концентрації насичення (10^{-3} моль/л). Газочутливий шар створювався на поверхні діелектрика при кристалізації солі з робочого розчину. Для зниження перехідного опору та підвищення надійності контакту на границі "мідь-газочутливий шар" необхідно у процесі кристалізації між мідними пластинами-струмопідводами пропускати електричний струм. Для цього перед початком процесу створення газочутливого шару мідні пластини підключали до джерела живлення.

При включенні електричного поля наряду з покращенням контакту газочутливого шару з мідними пластинами відбувається поляризація границь розділу "мідь-електроліт" у протилежних напрямках. На межі розділу, яка поляризується анодно, формується сполука, стійка у часі. У той же час на протилежній границі розділу сполука не формується, і після вимкнення струму потенціал повертається до початкового значення.

Під час проведення експерименту з'ясувалося, що сенсорний елемент потрібно занурювати у робочий розчин при попередньому включенні напруги. В

іншому випадку обидві мідні пластини покриваються продуктом взаємодії солі TCNQ з Cu, внаслідок чого мінімізується різниця потенціалів, тобто практично не здійснюється запас енергії. Це відбувається тому, що поверхня міді в розчині TCNQ піддається корозійному руйнуванню відповідно до реакції:



При цьому утворюється сіль з досить щільною структурою, в якій кожен іон Cu (I) координується чотирма атомами азоту. Ця сполука майже нерозчинна в ацетонітрилі, тому досить швидко поверхня міді пасивується, і електрокаталітичний процес практично зупиняється. У розчині солі присутня певна кількість вільного TCNQ. Таким чином, занурення міді в цей розчин неминуче супроводжується протіканням описаної реакції. Цей процес є небажаним, оскільки він перешкоджає формуванню різниці потенціалів на металевих пластинах сенсорного елемента. Дослід показав, що для уникнення негативного впливу корозії міді, напруга, яка прикладається між мідними пластинами заготовки сенсорного елемента, повинна становити 2,0–2,5 В.

Під час тестуванні партії зразків, створених за скорегованою технологією, з'ясувалось, що більшість з них при дії складного газоподібного аналіту мають відгук з конфігурацією, яка характеризується двома максимумами (рис. 1). Такий відгук дозволяє ефективно проводити диференціальний аналіз багатокомпонентних газових систем. На підставі цього можна вважати, що проведено вдосконалення технологічного забезпечення виготовлення сенсорних зразків активного типу.

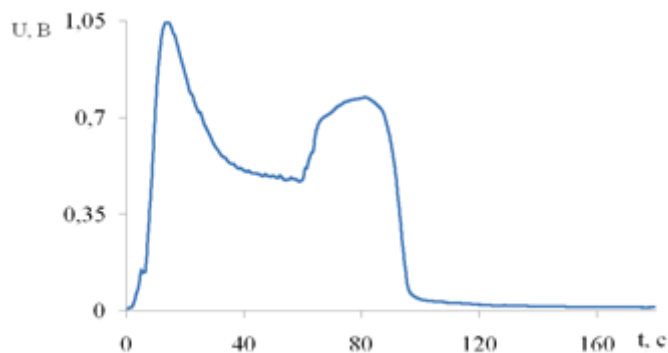


Рис. 1 – Відгук модифікованого сенсорного елемента на газ, який видихає людина.

Список літератури:

1. Kamarchuk G.V. Point contact sensors: new prospects for a nanoscale-sensitive technique / G.V. Kamarchuk, A.P. Pospelov, A.V.Yeremenko [et al.] // Europhys. Lett. – 2006. – V. 76. – P. 575 – 581.
2. Патент UA № 17424 G01N 27/12. Твердотільний газовий сенсор / Пospelov O.П., Камарчук Г.В., Александров Ю.Л., Куц С.Г., Куковицький М.М. / НТУ «ХПІ», Харків, 2006.

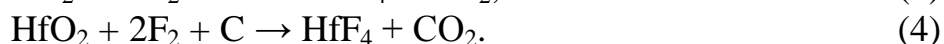
О.Ю. ОЗЕРОВА, С.А. НАКОРЯКОВА,
Г.Г. ТУЛЬСКИЙ, докт. техн. наук, доцент

Обоснование технологии получения гафния из оксида гафния (IV)

В производстве гафния развиваются преимущественно два направления: магнийтермическое восстановление четыреххлористого гафния с получением губчатого металла и электролиз фторгафната калия в хлоридно-фторидном электролите с получением порошка гафния. Однако эти методы не позволяют получить металлический гафний высокой чистоты, необходимый для его применения в атомной промышленности [1, 2].

Более перспективным следует считать те методы, при использовании которых можно получать металл нужных свойств и качества при минимальном числе переделов от гафнийсодержащего сырья до конечного продукта технологии. К числу таких методов относится электролиз галогенидных расплавов оксида гафния (IV). В результате электролиза на катоде формируются чешуйки гафния, имеющие чистоту большую, чем гафниевая губка при магнийтермическом восстановлении [3].

Для термодинамической оценки возможных путей переработки HfO_2 с получением металлического Hf были проанализированы следующие процессы:



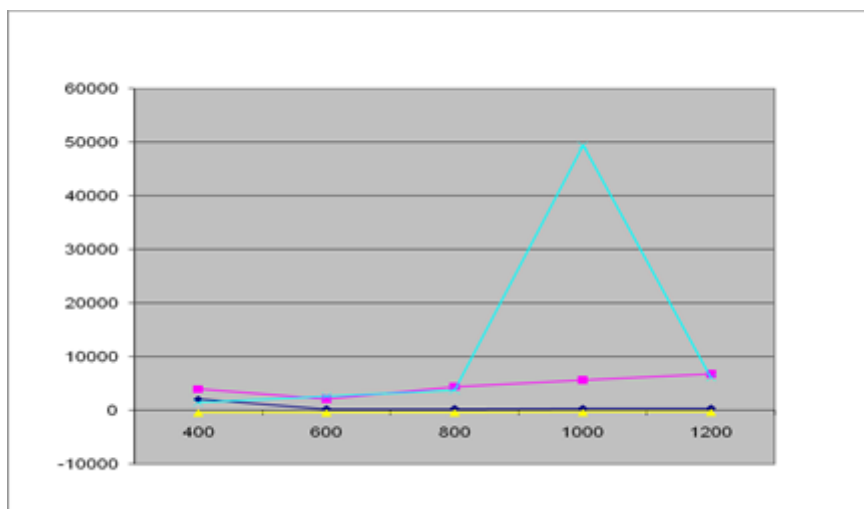
Проведенные расчеты показали, что при использовании для вскрытия F_2 и Cl_2 в диапазоне температур от 400 до 1200 К свободная энергия реакций (1) и (2) находятся в диапазоне от -434,268 до 380,516 кДж/моль и практически не зависят от температуры.

Введение углерода приводит к существенным изменениям энергии Гиббса для рассматриваемых процессов (3) и (4). С увеличением температуры энергия Гиббса имеет существенную зависимость от температуры, а так же имеет отрицательное значение, что говорит о возможности самопроизвольного протекания процесса (рис. 1).

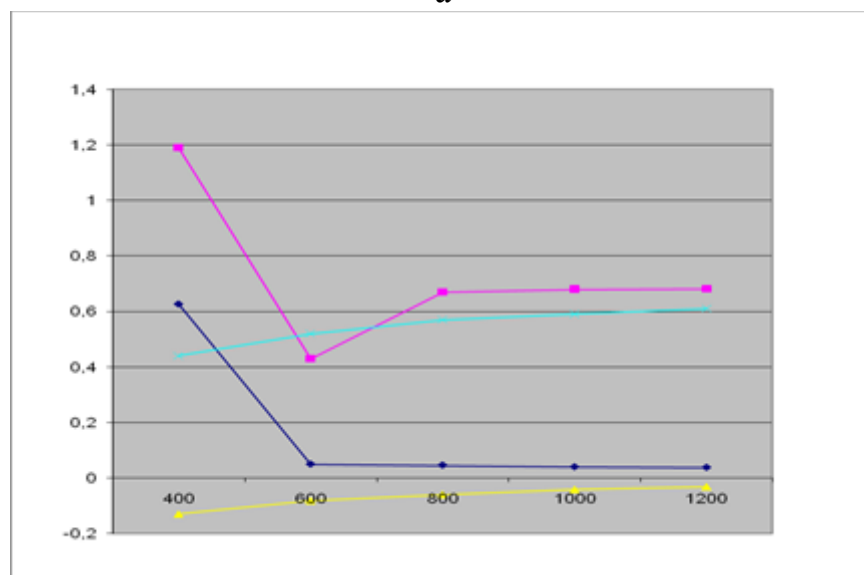
Полученные результаты также указывают на то, что нет принципиальной разницы между Cl_2 и F_2 при их использовании. Так как Cl_2 характеризуется меньшей агрессивностью по отношению к конструкционным элементам установки для вскрытия HfO_2 , для дальнейших исследований выбирается хлоридный электролит с добавкой углерода в виде активированного угля или сахара.

Зависимость логарифма константы реакции от температуры указывает на то, что для реакций (1) и (2) соотношение концентрации продуктов реакции к

исходным компонентам в диапазоне от $-0,13$ до $0,038$ не зависит от температуры и равняется 1. При протекании процессов в соответствии с уравнениями (3) и (4), добавка углерода приводит к сдвигу значений $\lg K_p$ в сторону отрицательных значений в диапазоне температур $400 \dots 1200$ К.



а



б

Рис. 1 –Зависимость энергии Гиббса (а) и $\lg K_p$ (б) от механизма реакции: 1(1), 2(2), 3(3), 4(4).

Список литературы:

1. Карелин В.А. Фторидная технология переработки концентратов редких металлов / В.А. Карелин, А.И. Карелин. – Томск: Изд-во НТЛ, 2004. – 221 с.
2. Коцарь М.Л. Получение высокочистых титана, циркония и гафния методом йодидного рафинирования в промышленных условиях / М.Л. Коцарь, О.Г. Моренко, М.Г. Штуца // Неорганические материалы. – 2010. – Т. 46. – № 3. – С. 332 – 340.
3. Кузнецов С.А. Электролитическое получение порошков гафния из хлоридных и хлоридно-фторидных расплавов / С.А. Кузнецов, С.В. Кузнецова // Расплавы. – 2012. – № 2. – С. 29 – 35.

І.А. ОЛІЙНИК, В.М. АРТЕМЕНКО, канд. техн. наук, доцент,
А.О. МАЙЗЕЛІС, канд. техн. наук, наук. співроб.

Дослідження внутрішніх напружень покриттів нікелем

Гальванічне виробництво має велике значення в промисловості. У процесі електроосадження у металевих осадах виникають внутрішні напруження (*ВН*), які є одним з найважливіших фізико-механічних властивостей покриттів [1]. Значні *ВН* у ряді випадків знижують міцність зчеплення покриття з основою, викликають його розтріскування, відшарування та погіршення антикорозійних і декоративних якостей, однак певний рівень *ВН* призводить до підвищення твердості та зносостійкості покриттів. Електролітичним нікелевим покриттям властиві різні значення *ВН*, величина яких залежить від складу розчинів і режиму осаження. Враховуючи це, нами досліджувались різні електроліти нікелювання на предмет отримання нікелевих осадів з мінімальними *ВН*.

На мідну основу, площею 8 см², електрохімічно наносили нікель з сульфаматного, пірофосфатного, аміакатного та пірофосфатно-аміакатного електролітів. Для вимірювання внутрішніх напружень в нікелевому покритті використовувався прилад з індуктивним датчиком. Крім основних компонентів сульфаматний електроліт містив добавку сахарину. Досліджено вплив товщини покриттів і густини струму їх осаження на значення величин *ВН*. Залежності *ВН* від товщини покриття, отриманого в різних умовах, розрізняються, в основному, тільки за рахунок зміни густини струму (сила струму та *ВН* наведені в табл. 1).

Таблиця 1

Внутрішні напруження покриттів

Електроліт	<i>I</i> , мА	<i>ВН</i> , МПа	Електроліт	<i>I</i> , мА	<i>ВН</i> , МПа
Сульфаматний	40	409–1004	Пірофосфатний	40	36–137
	100	391–542		100	15–20
Аміакатний	40	462–673	Пірофосфатно-аміакатний	40	355–388
	100	454–574		100	320–338
	200	419–440		200	402–442

Встановлено, що покриття з аміакатного електроліту характеризуються відносно високими *ВН*, а з пірофосфатного – низькими, але осаджуються з низьким виходом за струмом. Тому для отримання пластичних нікелевих покриттів доцільно використовувати змішаний пірофосфатно-аміакатний електроліт. Покриття з цього електроліту осаджуються з високим виходом за струмом, мають невисокі внутрішні напруження, дрібнокристалічну структуру і гарне зчеплення з основою.

Список літератури:

1. *Ковенский И.М.* Отжиг электроосажденных металлов и сплавов / *И.М. Ковенский.* – Тюмень : Изд-во Тюменского нефтегазового университета, 1995. – 92 с.

**В.А. ПАВЕЛКОВА, Л.А. ГАВРИЛИНА,
О.В. ШАЛЫГИНА, канд. техн. наук, доцент**

Изучение фазового состава экспериментальных фритт для получения стеклоэмалевых покрытий серого цвета

Увеличение ассортимента продукции ряда эмалированной бытовой техники и архитектурно – строительных панелей возможно за счет расширения цветовой гаммы выпускаемых изделий. Поэтому актуальной является разработка стеклоэмалей серого цвета с требованиями соответствующими данному типу изделий.

Безгрuntовые стеклоэмали серого цвета традиционно имеют в своем составе от 3 масс. % NiO, а окрашивание покровных стеклоэмалей осуществляется с помощью пигментов. Сложность разработки стеклоэмалей серого цвета определяется двумя основными факторами: введение оксида никеля запрещено европейскими санитарно-гигиеническими нормами, в частности REACH 2006 (от 01.10.2010), а окрашивание пигментами ограничивает возможность использования современной энерго- и ресурсосберегающей порошковой электростатической технологии нанесения POESTA. В связи с этим, задача работы заключалась в разработке безникелевых безпигментных составов стеклофритт для получения защитных покрытий серого цвета по технологии POESTA.

Основная гипотеза работы: получение стеклоэмалевых покрытий серой гаммы цветов возможно за счет введения в силикатную стекломатрицу – основу специального безникелевого красящего комплекса, который в сочетании с компонентами стекломатрицы и глушителем обеспечит заданные цветовые характеристики покрытия.

Для осуществления поставленной задачи и в соответствии с основной гипотезой были проведены работы по следующим направлениям: выбор стекломатрицы – основы, разработка комплексного красящего агента, выбор глушителя, варка экспериментальных стеклоэмалевых фритт, приготовление тонкодисперсных порошков, определение технологических характеристик порошков, изготовление экспериментальных образцов покрытий на малоуглеродистой стали DC04EK, определение физико-химических и эксплуатационных характеристик полученных экспериментальных образцов.

В качестве стекломатрицы – основы была выбрана система $RO - R_2O - B_2O_3 - Al_2O_3 - SiO_2$, где $RO = \sum CaO + BaO$, $R_2O = \sum Na_2O + K_2O + Li_2O$. В качестве глушащих агентов вводили оксиды молибдена и титана. Было синтезировано две группы экспериментальных стеклофритт: молибденсодержащие и титансодержащие. Разработан многокомпонентный окрашивающий комплекс сложного состава с определенным соотношением оксидов, масс. %: $MnO_2 - 0 - 4,0$; Fe_2O_3

– 0–5,0; CuO – 0–0,7; CoO – 0,1–0,7. В группе молибденсодержащих составов в процессе обжига покрытий образуется кристаллическая фаза – молибдаты кальция CaMoO_4 и бария BaMoO_4 (рис. 1).

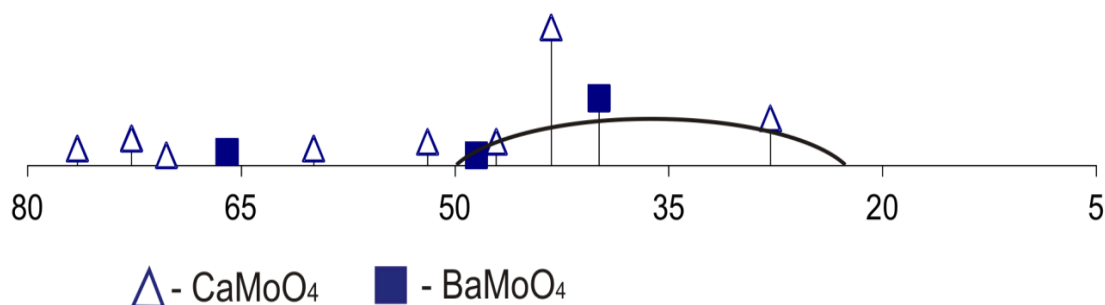


Рис. 1 – Результаты рентгенофазового анализа молибденсодержащего стеклоэмалевого покрытия

В группе титансодержащих стеклоэмалей наблюдается образование кристаллической фазы – рутила TiO_2 (рис. 2).

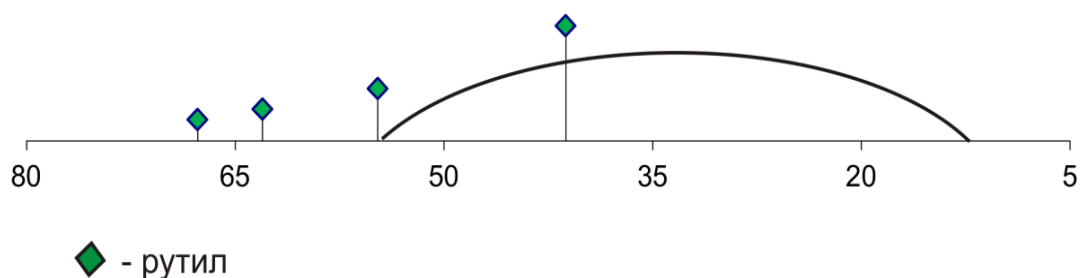


Рис. 2 – Результаты рентгенофазового анализа титансодержащего стеклоэмалевого покрытия

В работе была проведена оценка эстетико-декоративных и эксплуатационных характеристик синтезированных экспериментальных покрытий. Толщина покрытия определялась с помощью толщиномера Константа К5 и находилась в пределах 180–230 мкм. Цвет покрытий контролировался путем определения отклонения от эталона прибором хроматр Konica Minolta. Химическую стойкость покрытия определяли по экспресс-методу – «Проба пятном» по ГОСТ-10798. Блеск и гладкость оценивали визуально. Установлено, что покрытия группы молибденсодержащих имеют безупречный блеск, и, в зависимости от состава многокомпонентного красящего агента, позволяют получить широкую цветовую гамму покрытий. Покрытия группы титансодержащих получили светло-серый цвет в соответствии с RAL 7030, RAL 7031, RAL 7032.

В.А. СВЕРГУНОВА, А.С. САВЕНКОВ, докт. техн. наук, профессор,
И.С. БЕЛОГУР, канд. техн. наук, ассистент

Определение кинетических уравнений нейтрализации азотнокислотного раствора из низкосортных фосфоритов Украины

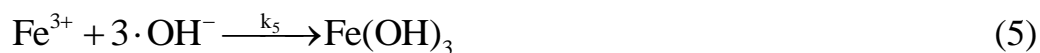
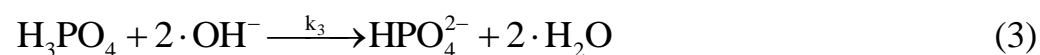
Получение информации о кинетике химико-технологического процесса, является необходимым условием для последующего моделирования его в промышленном масштабе. Для определения показателей непрерывного процесса следует детально изучить закономерности отдельных стадий, чтобы получить математическое описание в виде системы уравнений, решение которой позволит предсказать характер его протекания. Особое значение это имеет при изучении гетерогенных процессов, скорость которых зависит не только от концентрации реагентов и температуры, но и от состояния агломератов вещества, в конденсированном состоянии.

Наиболее важной стадией технологии NP – удобрений, является стадия нейтрализации маточного раствора полученного путем разложения азотной кислотой низкосортного фосфорита [1, 2].

Для нейтрализации азотнокислотной вытяжки использовали гидрат аммиака (~25 %) и при pH=3 получен раствор жидких комплексных удобрений, содержащих N, P₂O₅, CaO.

Выведены прогнозируемые маршруты в многокомпонентных химических системах. Выведенные модели адекватны экспериментальным данным и позволяют целенаправленно управлять процессом нейтрализации азотнокислотным раствором аммиака для получения удобрения.

Маршруты реакций представлены системой уравнений (1) – (7):



Кинетическая модель имеет следующий вид:

$$W(t, x) := \begin{bmatrix} x_1 \cdot x_2 \cdot k_{01} - x_0 k_1 \\ x_0 \cdot k_1 - x_1 \cdot x_2 \cdot k_{01} \\ x_0 \cdot k_1 - 2 \cdot (x_2)^2 \cdot x_5 \cdot k_3 - 3 \cdot (x_2)^3 \cdot x_8 \cdot k_5 - x_1 \cdot x_2 \cdot k_{01} - x_2 \cdot x_3 \cdot k_2 - x_2 \cdot x_6 \cdot k_4 \\ -x_2 \cdot x_3 \cdot k_2 \\ 2 \cdot (x_2)^2 \cdot x_5 \cdot k_3 + 2 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot k_2 + x_2 \cdot x_6 \cdot k_4 \\ -(x_2)^2 \cdot x_5 \cdot k_3 \\ x_5 \cdot k_3 \cdot (x_2)^2 - x_6 \cdot k_4 \cdot x_2 - x_6 \cdot x_{11} \cdot k_7 \\ x_2 \cdot k_4 - x_7 \cdot x_8 \cdot k_6 \\ -x_8 \cdot k_5 \cdot (x_2)^3 - x_7 \cdot x_8 \cdot k_6 \\ (x_2)^3 \cdot x_8 \cdot k_5 \\ x_7 \cdot x_8 \cdot k_6 \\ -x_6 \cdot x_{11} \cdot k_7 \\ x_6 \cdot x_{11} \cdot k_7 \end{bmatrix} \quad (8)$$

где W – скорость i -ой реакции при заданной температуре t и начальных концентраций ионов;

x ; $x_0 \dots x_{12}$ – начальная концентрация катионов и анионов, моль:

$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}, \text{NH}_4^+, \text{OH}^-, \text{H}_3\text{O}^+, \text{H}_2\text{O}, \text{H}_3\text{PO}_4, \text{HPO}_4^{2-}, \text{PO}_4^{3-}, \text{Fe}^{3+}, \text{Fe}(\text{OH})_3, \text{FePO}_4, \text{Ca}^{2+}, \text{CaHPO}_4$;

$k_1 \dots k_7$ – константы скоростей реакций по маршрутам.

Для нахождения констант скоростей использовали полученные экспериментальные данные и математический пакет Mathcad. Решением системы уравнений (8) были определены константы скоростей и изменение концентраций реагирующих веществ во времени за $\tau=30$ мин. Выведенные модели адекватны экспериментальным данным и позволяют целенаправленно управлять процессом нейтрализации азотнокислотного раствора аммиаком.

Список литературы:

1. Белогур И.С. Исследование кинетики разложения Ново-Амвросиевского концентрата азотной кислотой / И.С. Белогур, А.С. Савенков и др. // Вопросы химии и химической технологии. 2006. – №5. - С.61-62.

2. Богачев Б.Г. Определение кинетических параметров химико-технологического процесса / Б.Г. Богачев // Химическая промышленность. – 1992. - №11. - С. 40-42.

Д.В. СЕВЕРИН, В.М. АРТЕМЕНКО, канд. техн. наук, доцент,
А.О. МАЙЗЕЛІС, канд. техн. наук, наук. співроб.

Дослідження буферної ємності комплексних електролітів для осадження нікелю та його сплавів

Одним з найбільш розповсюджених електролітичних сплавів на основі нікелю є сплав цинк-нікель, який, головним чином, підвищує корозійну стійкість гальванічного покриття, ввівши в себе високу хімічну стійкість та гарний декоративний вигляд нікелю та анодний характер захисту сталеві основи, властивий цинковим покриттям [1]. Сплав цинк-нікель осаджують з сульфатних, хлоридних і борфторидних електролітів, а також з електролітів які містять амікатні, пірофосфатні, поліетиленполіамінові, гліцинатні комплекси. Значення рН електроліту визначає його експлуатаційні властивості, а також якість одержуваних на електродах продуктів. Ці властивості залежать як від рН в об'ємі електроліту, так і від значень рН приелектродних шарів. Здатність електроліту підтримувати значення рН постійним залежить від його складу і визначається буферною ємністю.

В роботі представлені результати досліджень буферної ємності електролітів, що містять амікатні, гліцинатні і змішані амікатно-гліцинатні комплекси нікелю, отримані на підставі аналізу кривих титрування розчинів гідроксидом калію. Додавання в аміачний розчин гліцину призводить до зниження значення рН на початку титрування і значно збільшує його буферну ємність в лужному середовищі [2]. Додаванням солі нікелю у розчини лігандів супроводжується додатковим збільшенням ємності розчину. З одержаних залежностей кривих титрування переконливо витікає, що буферна ємність полілігандного амікатно-гліцинатного, електроліту нікелювання істотно перевищує буферну ємність амікатного електроліту нікелювання.

Таким чином, проведені дослідження показали, що буферна ємність електроліту, що містить аміачні комплекси нікелю, значно збільшується при введенні додаткового ліганду-гліцину. Це можна пояснити як його власними буферними властивостями, так і частковим витісненням координованих молекул аміаку з аміачних комплексів нікелю та їх участю у буферуванні розчину.

Список літератури:

1. Якименко Г.Я. Технічна електрохімія. Ч. 3. Гальванічні виробництва: Підручник : За ред. Б.І. Байрачного / Г.Я. Якименко, В.М. Артеменко. – Х. : НТУ «ХП», 2006. – 272 с.
2. Северин Д.В. Буферные свойства растворов, содержащих $Ni(NH_3)_n^{2+}$, в присутствии дополнительного лиганда / Д.В. Северин, О.В. Назаренко, А.А. Майзелис [и др.] // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2013. – № 2/6 (62). – С. 19 – 21.

А.С. СЕМЬЯ, Н.Д. САХНЕНКО, докт. техн. наук, профессор

Гальванохимическое формирование ванадийсодержащих сплавов

Предлагаемый сплав, содержащий железо, ванадий и никель, может найти применение как твердое износостойкое покрытие для повышения коррозионной стойкости стальных изделий в машиностроении и приборостроении.

Известен способ осаждения сплава железо-ванадий из электролита состава, г/л: хлорид железа (II) 100–400, метаванадат аммония 5–30, лимонная кислота 5–20, аскорбиновая кислота 1–2 при температуре 20–30 °С и катодной плотности тока 30–60 А/дм² с использованием импульсного переменного асимметричного тока [1]. Недостатком данного способа является высокая шероховатость покрытия и низкое его сцепление с металлической основой. Известен способ электролитического осаждения сплава железо-ванадий-кобальт из электролита, г/л: хлорид железа (II) 300–400, соляная кислота 10–20, ванадат натрия 6–7, лимонная кислота 7–12, хлорид кобальта 10–15 при температуре электролита 20–40 °С в интервале плотностей тока 30–60 А/дм² [2]. Однако высокие энергозатраты ограничивают его применение, а большие внутренние напряжения сказываются на механической прочности покрытия и приводят к его растрескиванию.

В практике электроосаждения сплава кобальт-никель используют электролит, содержащий, г/л: сульфат никеля 225, сульфат кобальта 225, борная кислота 30, хлорид магния 15. Осаждение проводят при температуре 40–50 °С и плотности тока 1–2 А/дм². Недостатками являются: малая устойчивость электролита, сложность в приготовлении, низкая твердость и износостойкость покрытий, а также сравнительно высокая стоимость электролита из-за наличия в нем больших концентраций сульфатных солей никеля и кобальта [3].

Разработан электролит для получения покрытия сплавом железо-никель-ванадий, содержащий, г/л: сульфат железа (II) 150–200, сульфат ванадия (II) 10–20, сульфат никеля 20–30, аммоний щавелевокислый 40–50, натрий уксуснокислый 20–25, хлорид калия 2–4. При температуре 20–40 °С и катодной плотности тока 1–2 А/дм² из данного электролита осаждаются покрытия с высокой микротвердостью и прочностью сцепления с основой.

Список литературы:

1. Патент UA №52657 МПК C25D 3/56/. Способ электролитического сплава железо-ванадий / Александров Ю.Л., Сахненко Н.Д., Ведь М.В. / НТУ «ХПИ», Харьков, 2009.
2. Патент RU №2401328 МПК C25D 3/56/. Способ электролитического осаждения сплава железо-ванадий-кобальт / Гнедзилова Ю.П., Ахмадуллин И.М. [и др.] / Курская государственная сельскохозяйственная академия, Курск, 2008.
3. Ажогин Ф.Ф. Гальванотехника: справочник / Ф.Ф. Ажогин, М.А. Беленький, И.Е. Галь [и др.]. – М. : Металлургия, 1987. – 736 с.

Д.О. СОЛОДКИНА, И.А. СЛАБУН, канд. техн. наук, профессор,
Д.С. СОФРОНОВ, канд. хим. наук

Эффективность извлечение металлов из водных растворов частицами ZrO_2

В современном обществе значительное внимание уделяется проблеме очистки природных и сточных вод от тяжелых металлов и радионуклидов. Одним из наиболее эффективных и простых методов очистки водных объектов является сорбционный, используемый для извлечения средних и малых концентраций. В качестве сорбентов используют различные синтетические и природные материалы. Перспективным сорбционным материалом рассматривается диоксид циркония, обладающий высокой химической стойкостью в кислых и щелочных растворах.

В работе изучено влияние условий синтеза (рН осаждения, анионный состав) ZrO_2 на морфологические характеристики его частиц, а также зависимость эффективности извлечения тяжелых металлов частицами ZrO_2 из модельных растворов в зависимости от их рН.

ZrO_2 получали следующим образом: оксинитрат циркония растворяли в азотной кислоте, после растворения осадка приливали дистиллированную воду и водный раствор аммиака (25 %) до заданного значения рН (7–11). С целью изучения влияния аниона в раствор вводили сульфат, хлорид и фторид анионы добавление соответствующих кислот в мольном соотношении $[Zr^{4+}]/[A]$ равном 1:1, 1:0,1; 1:0,01. Полученный осадок отфильтровывали, промывали и высушивали при комнатной температуре в течение 12 часов. По завершении полученный осадок прокаливали при $650^\circ C$ в течение 6 часов.

Установлено, что независимо от рН из чистых нитратных растворов и с добавлением хлорид и сульфат ионов после термической обработки формируются крупные агломерированные частицы с размерами от 10 до 100 мкм. Введение фторид ионов приводит к формированию частиц в форме палочек длиной от 4 до 8 мкм и толщиной 1,2–1,5 мкм (рис. 1).

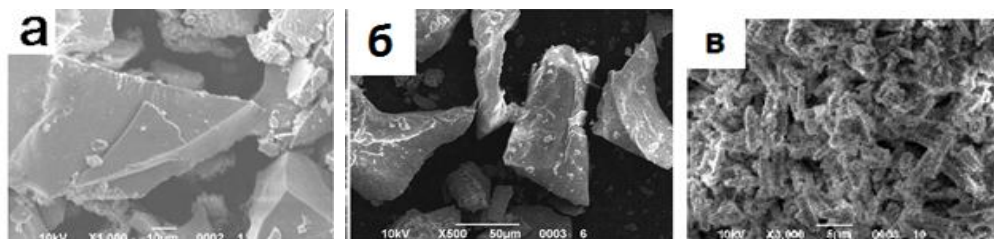


Рис. 1 – Микрофотографии частиц прекурсоров (СЭМ JSM-6390LV), полученных при осаждении раствора: *а*- нитратного; *б* – хлоридного; *в* – сульфатного (при введении фторид ионов).

Эффективность извлечения металлов частицами ZrO_2 исследовали на модельных растворах с исходной концентрацией металла 1 мг/л. Масса сорбента – 0,1 г, объем раствора – 50 мл, время сорбции – 40 минут. Установлено, что в диапазоне pH 4–9 степень извлечения церия, европия, железа составляет порядка 100 %, а для цинка, кадмия и меди – 80–90 %. Для кобальта и марганца степень извлечения повышается с ростом pH и достигает максимального значения 80 и 90 % при pH 8 и 9 соответственно. Степень извлечения стронция не превышает 20 % в диапазоне pH 5-9 (рис. 2).

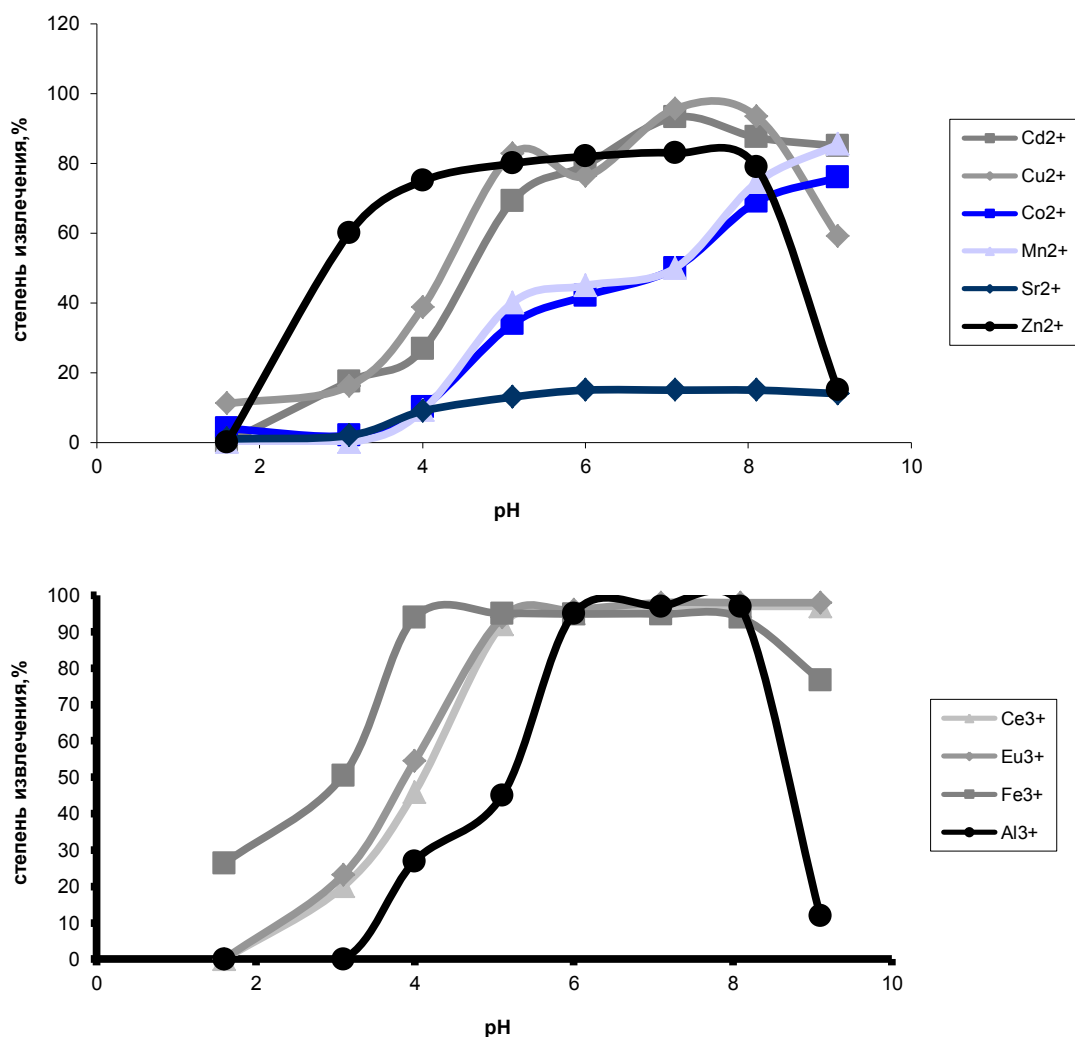


Рис. 2 – Зависимость степени извлечения ионов металлов от pH раствора

Изучено влияние условий синтеза на морфологию частиц ZrO_2 приосаждения из растворов и его сорбционные свойства (степень извлечения в зависимости от pH).

Таким образом, частицы ZrO_2 могут быть использованы для эффективного извлечения европия, церия, железа и алюминия при pH 5–6.

Г.В. СТЕЦЕНКО, В.В. ШТЕФАН, канд. техн. наук, доцент

Електрохімічний імпеданс сплаву на основі кобальту

Створення нових електрохімічних технологій передбачає одержання унікальних матеріалів, що характеризуються різноманітним комплексом властивостей, в тому числі і антикорозійних. На сьогоднішній день розвиток машинобудування, приладобудування та інших важливих галузей промисловості пов'язаний з використанням конструкційних матеріалів, які мають високі експлуатаційні показники.

Для захисту металоконструкцій від згубного впливу навколишнього середовища в промисловості все частіше використовуються гальванопокриття тонкими оксидними плівками тугоплавких сплавів, зокрема сплавами молібдену з металами групи заліза. Сплави Со-Мо відносяться до класу найбільш перспективних функціональних покриттів, які характеризуються наступними властивостями: хімічною стійкістю, каталітичною активністю, високою міцністю, стійкістю до зношування. Такі гальванічні покриття можуть використовуватися для підвищення температурної та механічної витривалості відповідальних деталей машин, які працюють в агресивних середовищах, а також при виробництві електричних контактів та захисту деталей від корозії.

Тому актуальною задачею дослідження є розгляд електрохімічної поведінки кобальт-молібденових сплавів та встановлення впливу вмісту молібдену на кінетику анодних та катодних електродних реакцій в лужному середовищі.

В процесі проведення експериментальних випробувань здійснено електроосадження кобальт-молібденового сплаву з полілігандного електроліту на мідну основу за двохелектродною схемою в гальваностатичному режимі. Здійснюючи варіювання параметрів проведення осадження, а саме рН і густини струму, були отримані зразки з різним вмістом молібдену в сплаві в інтервалі від 5 до 85 ваг. % для проведення імпедансних вимірювань на сплаві. Одержані покриття сплаву підлягали впливу анодної або катодної поляризації при потенціалах в межах $-0,650 \dots -1450$ мВ.

Таким чином, на підставі проведених імпедансних вимірювань отримано параметри еквівалентних схем, які дозволяють поглибити знання щодо перебігу електродних процесів на сплавах, основними компонентами яких є кобальт та молібден.

Список літератури:

1. Жуковский В.М. Импедансная спектроскопия твердых электролитических материалов / В.М. Жуковский, О. В. Бушакова. – Е. : Изд-во УрГУ, 2000. – 35 с.
2. Дамаскин Б.Б. Электрохимия / Б.Б. Дамаскин, О.А. Петрий, Г.А. Цирлина. – М. : Химия, КолосС, 2006. – 670 с.
3. Калагова Р.В. Фазовый состав и свойства сплавов системы Се-Ni-Co-Mo / Р.В. Калагова, Н.И. Калоев, И.А. Мартирян // Химический журнал Армении. – 2002. – № 3. – С. 45 – 50.

С.О. ТАРАСЮК, Г.М. ШАБАНОВА, докт. техн. наук, професор

Розробка нових складів пінобетонів з підвищеними теплоізоляційними характеристиками

Пінобетон останнім часом займає передові позиції серед будівельних матеріалів. Вага пінобетону менше від 10 % до 87 % в порівнянні із стандартним важким бетоном залежно від складів суміші і матеріалів. Пінобетон має високу звукопоглинальну характеристику, в основному, важкий бетон має тенденцію відхиляти звук, тоді як пінобетон поглинає звук.

Зважаючи на економічність виробів (один кубометр пінобетону в 2–2,5 рази дешевше за цегляну кладку), економію на обігріві приміщення, а також завдяки його властивостям, пінобетон не поступається, а по більшості показників і перевершує традиційні будівельні матеріали.

Популярність пінобетону пояснюється тим, що його легко виготовляти не тільки на великих підприємствах з дорогокоштовним обладнанням, але й безпосередньо на будівництві або на невеликому виробництві.

З отриманих результатів встановлено, що найбільшу міцність має склад зі співвідношенням компонентів цемент : перліт як 1 : 2 при об'ємному дозуванні. Введення до складу пінобетону доменного гранульованого шлаку значно зменшує його міцність та підвищує об'ємну масу. Найкращі результати при введенні шлаку спостерігаються при об'ємному дозуванні цемент : шлак : перліт як 1 : 1 : 2. Для цих складів міцність при стиску у віці 28 діб тверднення становила 3,57 та 1,15 МПа.

Зразок отриманого пінобетону має дрібнопористу структуру, у якій пори розміщені рівномірно, та не сполучаються між собою. Зразок витримав 25 циклів змінного заморожування та відтавання без зміни зовнішніх параметрів та міцності.

З результатів визначення щільності, пористості та водопоглинання встановлено, що розроблений пінобетон відноситься до малощільних, високопористих матеріалів з високим ступенем водопоглинання.

Розроблений пінобетон за маркою по середній щільності, міцності на стиск, морозостійкості, коефіцієнту теплопровідності відноситься до теплоізоляційно – конструкційних високої марки та може використовуватись для створення панелей зовнішніх стін та перегородок, тепло- та звукоізоляції в багатопрівневих житлових та комерційних спорудженнях.

Зразки отриманого пінобетону за основними фізико-механічними та технічними показниками відповідають зразкам пінобетону автоклавного твердіння та перевищують показники для неавтоклавного пінобетону.

Сукупність необхідних характеристик матеріалу та мала ціна стануть запорукою його переваг над аналогами.

А.А. ТЕРЕЩЕНКО, Ю.В. МИРОШНИЧЕНКО,
Л.В. ЛЯШОК, канд. техн. наук, профессор, *И.А. ТОКАРЕВА*, аспирант

Формирование нанопористого анодного оксида ниобия в сульфатно-фторидных электролитах

В настоящее время внимание многих исследователей привлечено к изучению оксидов металлов (Al, Ti, Nb, Ta, Zr), полученных анодным окислением и обладающих пористой структурой нанометрового размера.

Нанопористый оксид ниобия имеет уникальные свойства (поры нанометрового размера, высокая химическая и термическая стойкость, каталитическая активность и др.), что делает его перспективным с практической точки зрения.

Целью настоящей работы являлось изучение роли активатора и режима анодирования в формировании нанопористого оксида ниобия аморфного или кристаллического типов.

Установлено, что при анодировании ниобия в растворе 1 М H_2SO_4 с увеличением концентрации HF (от 0,1 до 1 М) наблюдается повышение плотности тока на потенциодинамических поляризационных зависимостях, что может быть обусловлено взаимодействием ионов F^- с пленкой Nb_2O_5 , приводящее к активации поверхности. Хроноамперограммы ниобиевого электрода показывают, что при его анодировании в электролите без активатора плотность тока экспоненциально уменьшается во времени, что характерно для формирования пленки барьерного типа с большим сопротивлением.

Методом рентгенофазного анализа выявлено, что синтезированные в течение одного часа пленки пористого оксида ниобия являются рентгеноаморфными. Варьирование режимами анодирования позволяет получать кристаллическую структуру оксида. В отличие от термической кристаллизации в данном случае не происходит превращения аморфной пленки в кристаллическую, а кристаллы растут на поверхности металла под уже сформированной аморфной пленкой. Начальный рост кристалла происходит преимущественно в высоту, вызывая небольшие возвышенности оксидной пленки, на которых затем появляются трещины, которые радиально распространяются. При образовании трещин возникает контакт с электролитом, кристалл начинает расти главным образом радиально, отрывая пленку, находящуюся над ним от металла и оттесняя ее в сторону.

Для развития кристаллов необходимо время, поэтому кристаллизация происходит при вольтстатическом анодировании. Поверхностная структура кристаллического оксида состоит из сильно разветвленных нановолокон оксида ниобия и создает очень развитую поверхность, которая может иметь разнообразное функциональное применение.

Г.І. ТКАЧЕНКО, А.І. ОВЕРЧЕНКО, Г.Г. ТУЛЬСЬКИЙ, докт. техн. наук,
доцент, **В.Б. БАЙРАЧНИЙ**, канд. техн. наук, доцент

Дослідження кінетичних параметрів електрохімічного синтезу кисеньвмісних сполук хлору

Сполуки хлору, що містять кисень, знаходять широке застосування в промисловості і комунальному господарстві України в процесах дезінфекції, знезараження, дезодорування води, вибілювання волокон тканин та паперу. Застосування водних розчинів NaClO та ClO_2 є ефективною заміною газоподібного хлору, що дозволяє уникнути недоліків, які пов'язані з його використанням [1, 2].

З термодинамічного аналізу умов існування NaClO та ClO_2 встановлено, що перспективним для одержання ClO_2 окисленням Cl^- є діапазон рН 2,5 ... 4,5. При проведенні циклічних поляризаційних вимірювань в цьому діапазоні рН був зафіксований підйом струму при анодних потенціалах більш позитивних за 1,40 В, що відповідає сумісному протіканню реакцій утворення Cl_2 і ClO_2 .

В діапазоні рН 3,5 ... 4,5 рівноважний потенціал системи Cl^-/ClO_2 менший за рівноважний потенціал системи Cl^-/Cl_2 . На циклічних поляризаційних залежностях фіксується підйом густини струму до $9,4 \text{ A} \cdot \text{m}^{-2}$ при потенціалах, що відповідають зрушенню рівноваги системи Cl^-/ClO_2 в бік виділення ClO_2 . Залежність анодного потенціалу підйому густини струму від зміни рН корелює з результатами розрахунків рівноважних потенціалів для системи Cl^-/ClO_2 . Це дозволяє зробити висновок про те, що зафіксований підйом густини струму відповідає процесу утворення ClO_2 за рахунок анодного окислення хлорид-іону.

Базуючись на механізмі виділення хлору, запропоновано стадійність процесу електрохімічного утворення ClO_2 . Відповідно до нього ClO_2 утворюється шляхом рекомбінації адсорбованих на поверхні оксидно-металевого електроду оксигенвмісних частинок радикального характеру. Незалежність граничної густини струму утворення ClO_2 від рН вказує на те, що лімітуючою стадією при електрохімічному синтезі діоксиду хлору є стадія рекомбінації частинок $\text{ClO} \cdot$ і $\text{O} \cdot$ в молекулу ClO_2 .

Відзначено, що ускладнення рекомбінації оксигенвмісних частинок на поверхні оксидного рутенієво-титанового покриття аноду відбувається зі збільшенням вмісту TiO_2 до значень, більших ніж 30 мол. %. Такий перебіг анодного процесу повністю корелює з існуючими на теперішній час уявленнями про механізм хлорної реакції на ОРТА у відповідності до яких зі збільшенням вмісту TiO_2 у ОРТА ускладнюється утворення молекули кисню шляхом рекомбінації частинок $\text{O} \cdot$.

Платина і графіт не показали каталітичної активності в синтезі ClO_2 через високу перенапругу виділення як хлору, так і кисню. Також негативні результа-

ти були одержані при використанні у якості аноду MnO_2 через низьку перенапругу виділення кисню.

Виходячи зі складу анодного газу в інтервалі робочих потенціалів 1,29 ... 1,40 В і рН 3,5 ... 4,5 діоксид хлору визначався індивідуально, а при потенціалах більш позитивних за потенціал виділення хлору, співвідношення утворення ClO_2 та Cl_2 становило 1 : 12. З досліджених анодних матеріалів найкращий вихід за струмом ClO_2 одержаний при застосуванні ОРТА.

Для розробки локальних генераторів концентрованих розчинів NaClO на основі проведених досліджень запропоновано проточний принцип роботи мембранного електролізера, який був реалізований при виготовленні дослідно-промислового мембранного електролізера.

Лабораторний електролізер складався із анодного та катодного блоків, що відокремлювались катіонообмінною мембраною. В електролізній частині апарату вертикально розташовані анодна та катодна пластини. В якості аноду використовувалась титанова пластина, до якої була прикріплена просічно-тягнута сітка ОРТА, в якості катода – титанова пластина. Робоча площа електродів становила $0,05 \text{ м}^2$, густина струму $2000 \text{ А} \cdot \text{м}^{-2}$, товщина шару аноліту та католіту $0,01 \text{ м}$. Простір катодної та анодної камер було обмежено анодом, катодом та гумовими прокладками. Утворення розчину гіпохлориту натрію здійснювався в реакторі змішування продуктів анодної та катодної реакцій.

В залежності від технологічних параметрів мембранний електролізер експлуатувався в двох режимах. Перший режим мав за мету одержання анодного газу з вмістом ClO_2 до 8 %. Другий режим призначений для виробництва концентрованих розчинів NaClO шляхом безпосередньої взаємодії газорідинної суміші, що надходила з анодної камери та розчину гідроксиду натрію – з катодної камери.

В процесі прямого знезараження води і в процесі електрохімічного синтезу концентрованих розчинів гіпохлориту натрію були одержані концентровані розчини NaClO з концентрацією до $200 \text{ г} \cdot \text{дм}^{-3}$, які відповідають ГОСТ 11086-76 «Гипохлорит натрия. Технические условия». Середній вихід за струмом для гіпохлориту натрію склав 94 ... 96 %. В процесі експлуатації установка показала стабільні характеристики роботи.

Запропонований електрохімічний генератор концентрованих розчинів «активного хлору» рекомендовано використовувати для обробки води в системах централізованого господарсько-питного водопостачання та водовідведення населених пунктів, в процесах дезінфекції, знезараження, дезодорування, а також вибілювання волокон тканин та паперу.

Список літератури:

1. *Тульский Г.Г.* Анализ путей образования различных форм «активного хлора» при мембранном электролизе растворов хлоридов / *Г.Г. Тульский, В.Б. Байрачный* // Вопросы химии и химической технологии. – 2011. – № 2. – С. 156 – 160.

2. *Байрачный В.Б.* Кинетика совместных процессов на анодах с комбинированным оксидно-металлическим покрытием в растворах сульфатной кислоты / *В.Б. Байрачный, Г.Г. Тульский, Е.Н. Муратова* // УХЖ. – 2011. – Т. 77. – № 7. – С. 38 – 41.

В.Ю. ЧЕРЕПАХА, Д.Н.ДЕЙНЕКА, канд. техн. наук, ст. викладач,
Г.І. ГРИНЬ, докт. техн. наук, **професор**, ***С.Ю. АДАМЕНКО***, аспірант
А.О. ЛАВРЕНКО, канд. техн. наук, ст. наук. співроб.

Извлечение ванадия из отходов производства титановых белил

Чистый диоксид титана – это бесцветное твердое кристаллическое вещество. Несмотря на бесцветность, в больших количествах диоксид титана чрезвычайно эффективный белый пигмент, если он хорошо очищен.

Пигментный диоксид титана существуют в двух формах - анатазная и рутильная и производится по двум технологическим схемам: сульфатный и хлорный способы. Обе формы могут быть произведены любым из способов.

По сравнению сульфатным хлорный способ является более экологически чистым и совершенным благодаря возможности осуществлять процесс в непрерывном режиме, что предполагает полную автоматизацию производства. Однако хлорный способ избирателен к сырью, а в связи с использованием хлора и высоких температур требует применения коррозионностойкого оборудования.

Диоксид титана используется в производстве широкого круга товаров различного назначения, в частности производство лакокрасочных материалов, в частности, титановых белил – 57% от всего потребления (диоксид титана рутильной модификации обладает более высокими пигментными свойствами - светостойкостью, разбеливающей способностью и др.), поскольку диоксид обладает отличными красящими свойствами. Это краски (глянцевые, матовые и полуматовые, силикатные, кремнийорганические, порошковые, эмульсионные и с наполнителями для разнообразных строительных, ремонтных и промышленных работ, печати), лаки и эмали, смеси и растворы для грунтования, шпаклевки, штукатурки, цементирования, а также полиуретановые и эпоксидные покрытия, в том числе и для древесины. Диоксид, как и металл, белого цвета, поэтому используется он в качестве пигмента. Главное его достоинство – нетоксичность и безвредность. Кроме того, покрытия приобретают высокую стойкость к воздействиям ультрафиолета, не желтеют и практически не стареют.

Но как и любое другое производство, производство титановых белил является неблагоприятным для окружающей среды.

Поэтому, основной задачей является нахождение путей обезвреживания отходов с минимальной нагрузкой на окружающую среду.

Целью работы является разработка эффективной технологии для извлечения ванадия из хлоридных отходов титанового производства с получением товарной ванадиевой продукции.

С целью выбора того или иного способа извлечения ванадия из отходов титанового производства, необходимо было провести термодинамический анализ возможных реакций ванадия и его соединений с различными кислотами, которые планируется в дальнейшем использовать для извлечения ценного продукта из отходов производства.

Д.Ю. ШЕМЕТ, О.В. САВВОВА, канд. техн. наук, доцент

Отримання кальційфосфатних склокристалічних покриттів по титану за шлікерною технологією

На сьогоднішній день дослідження в ендопротезуванні спрямовані на пошуки нових рішень адаптації імплантатів з кальційфосфатним покриттям в умовах живого організму та збільшення термінів їх життя. На забезпечення остеоінтеграції металевих імплантатів з кістковими тканинами певним чином впливає спосіб покриття тіла імплантата біоматеріалом. Серед існуючих методів для нанесення біоматеріалу використовується шлікерне емалювання, як метод простий в реалізації та який не вимагає додаткових витрат [1].

Тому актуальною задачею є вивчення особливостей отримання кальційфосфатних склокристалічних покриттів по титану за шлікерною технологією та дослідження їх властивостей.

Для синтезу модельних стекел було обрано систему $R_2O - RO - RO_2 - R_2O_3 - P_2O_5 - SiO_2$, де $R_2O - Na_2O, K_2O$; $RO - CaO, ZnO, MgO, SrO$; $RO_2 - TiO_2, ZrO_2$; $R_2O_3 - Al_2O_3, B_2O_3$ з вмістом SiO_2 45,0÷50,0 мас. %; P_2O_5 3,0÷10,0 мас. %; Na_2O 3,3÷10,0 мас. %; K_2O 0,0÷5,0 мас. %; CaO 10,0÷20,0 мас. %; ZnO 0,0÷3,0 мас. %; MgO 0,0÷13,8 мас. %; SrO 0,0÷8,0 мас. %; TiO_2 0,0÷5,0 мас. %; ZrO_2 0,0÷5,0 мас. %; B_2O_3 0,0÷7,0 мас. %; Al_2O_3 0,0÷5,0 мас. %; CaF_2 4,0÷6,0 мас. % та синтезовано 10 складів стекел з маркуванням Т. Варку стекел здійснювали у корундових тиглях при температурі 1300–1480 °С. У якості дослідних було обрано стекла Т3 та Т4 з наявністю тонкодисперсної кристалізації гідроксиапатиту та необхідними параметрами розчинності. Для забезпечення шару покриття близько 100 мкм тонина помолу скла складала $8,27 \cdot 10^3$ отв./см². В якості дисперсійного середовища при приготуванні шлікеру використовували різні ВМС. Одержані суспензії наносили поливом на зразки титанового сплаву типу ВТ5, криюча здатність шлікеру складала 4–8 г/дм², щільність 1,5–1,8 г/см³. Зразки з нанесеним покриттям висушували при температурі 80–120 °С та випалювали при температурі 870–930 °С протягом 1–1,5 хвилин. Міцність зчеплення на вигин дослідних покриттів складала 4–5 балів та їх ТКЛР $(95-107) \cdot 10^{-7}$ град⁻¹, що є необхідною умовою для одержання якісного покриття по титану.

Отже, встановлено, що традиційне шлікерне емалювання є перспективною технологією, яка може бути використана для нанесення кальційфосфатних склокристалічних покриттів по титану.

Список літератури:

1. *Дорожкін С. В.* Биокерамика на основе ортофосфатов кальция (обзор) / *С.В. Дорожкин* // *Стекло и керамика.* – 2007. – № 12. – С. 26 – 31.

О.В. ШМОРГУН, ***Д.М. ДЕЙНЕКА***, канд. техн. наук, ст. викладач,
Г.І. ГРИНЬ, докт. техн. наук, професор, ***С.Ю. АДАМЕНКО***, аспірант,
А.О. ЛАВРЕНКО, канд. техн. наук, ст. наук. співроб.

Вилучення скандію з відходів титанового виробництва

На сучасному етапі розвитку промисловості перспективними є безумовно переробка відходів виробництв. Однією із технологій, яка потребує удосконалення для зменшення кількості шкідливих відходів є одержання двооксиду титану пігментного. Відходи цього виробництва вміщують сполуки таких елементів як гафній, скандій, ніобій, цирконій, ванадій, значну кількість окислів фосфору, хрому, алюмінію та інші. Найбільш перспективним для вилучення компонентів відходів титанового виробництва, з огляду на технологічну можливість реалізації процесу і потреби промисловості в одержаних продуктах, є скандій [1].

Скандій застосовують як мікролегуєчі домішки, в алюмінієво-скандієвих сплавах, оксиди скандію широко застосовуються в мікроелектроніці, для отримання джерел світла.

Існує ряд методів вилучення сполук скандію – це осадження, конденсація і сублімація, іонний обмін, екстракція, але жоден із них не дозволяє одержувати сполуки скандію високої чистоти, тому при переробці їх комбінують [2].

На даний момент актуальною задачею є детальне дослідження методів переробки відходів титанового виробництва з метою отримання цільового продукту в достатній кількості та заданої чистоти.

Для вирішення даної задачі необхідно з'ясувати умови протікання реакцій розчинення відходів титанового виробництва при яких можливо отримання концентрованого розчину оксиду скандію, або солей скандію, або отримати у розчині компоненти відходів, а на виході відфільтровані сполуки скандію. Для цього необхідним є розрахунок термодинаміки процесу розчинення скандію та його оксиду у кислотах з урахуванням рН розчину.

Отже переробка відходів титанового виробництва є не тільки необхідною з точки екологічної ситуації, але й вигідною у зв'язку з широким спектром використання скандію та його сполук.

Список літератури:

1. *Скомороха В.Н.* Виробництво двооксиду титану пігментного сульфатним способом / *В.Н. Скомороха, В.Г. Зареченний.* – Суми: АТЗТ «Арсенал-Пресс», 2004. – 204 с.
2. *Комисарова Л.Н.* Неорганическая и аналитическая химия скандия / *Л.Н. Комисарова* – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – 512 с.

А.В. ЮДИНА, Л.В. ЛЯШОК, канд. техн. наук, професор,
І.А. ТОКАРЄВА, аспірант

Електрохімічна імпедансна спектроскопія анодних оксидів ніобію

Останнім часом одним із перспективних напрямків наукових досліджень є електрохімічне формування наноструктурованих оксидів вентильних металів, зокрема ніобію. Інтерес до анодних оксидних плівок (АОП) даного металу обумовлений їх унікальними функціональними властивостями. Різноманітні режими та умови формування оксидних шарів дозволяють отримувати покриття з різними характеристиками. Для ефективного практичного застосування зазначених матеріалів, актуальним є дослідження їх основних фізико-хімічних властивостей. Одним з найбільш інформативних методів дослідження структур на поверхні металів являється електрохімічна імпедансна спектроскопія (ЕІС). Цей метод представляє досить потужний інструментарій для отримання інформації про основні характеристики оксидних систем.

Як вихідний матеріал для синтезу поруватого анодного оксиду ніобію використовували ніобієву фольгу товщиною 0,1 мм чистотою 99,99 %. Анодне окиснення проводили у розчині 1 М H_2SO_4 з додаванням HF різної концентрації (0,25–0,5 М). Результати скануючої електронної мікроскопії (СЕМ) та рентгеноструктурного аналізу синтезованих оксидних покриттів свідчать, що на ніобії шляхом варіювання умов електролізу можна сформувати пористий оксид як аморфної, так і кристалічної структури.

Властивості отриманих плівок оцінювалися методом ЕІС. Аналіз експериментальних даних дозволив вибрати еквівалентну електричну схему, яка адекватно відображає міжфазні границі сформованих структур. Дана схема враховує не тільки напівпровідникові властивості, а й морфологічні особливості АОП на поверхні ніобію в широкому частотному діапазоні, а саме резистивні та ємнісні параметри бар'єрного та пористого шару оксиду. Були розраховані значення елементів вибраної еквівалентної схеми.

Отримані результати моделювання даних ЕІС анодного оксиду ніобію показують, що опір внутрішнього бар'єрного шару АОП значно вищий, ніж опір зовнішнього шару оксиду. Це може бути пов'язане з наявністю пор в зовнішньому оксиді. Значення ємності бар'єрного шару збільшується з підвищенням напруги анодування, що вказує на зменшення товщини внутрішнього оксиду, та може бути обумовлене переходом бар'єрного шару в пористий зі збільшенням довжини пор або пористості з ростом напруги анодування.

Таким чином, використання електрохімічного моделювання дозволило виділити та розрахувати в анодних оксидах ніобію електричні параметри, які відповідають різним шарам АОП, вивчити особливості структури та морфології синтезованих оксидних плівок, що корелює з даними, отриманими за допомогою методу скануючої електронної спектроскопії.

К.В. ЯКУБА, В.В. ШТЕФАН, канд. техн. наук, доцент

Корозійна поведінка сплаву Со-Мо в лужному середовищі

Для розширення можливостей використання електрохімічних захисних покриттів, крім чистих металів застосовують сплави з двох або більше компонентів. Практичне значення таких матеріалів полягає в тому, що вони значно розширюють сферу використання гальванічних покриттів, так як у більшості випадків покриття зі сплавів можуть мати додаткові властивості, які відсутні в окремо взятих металах сплаву. Для захисту металоконструкцій від згубного впливу навколишнього середовища в промисловості все частіше застосовуються гальванопокриття сплавами тугоплавких металів з елементами групи заліза. Тому дослідження корозійної поведінки сплаву Со-Мо з різним відсотковим вмістом елементів є актуальною проблемою в сучасному науковому світі.

Незважаючи на високу корозійну стійкість, кобальт звичайної чистоти являє собою недостатньо пластичний метал і тому металевий кобальт мало застосовують у техніці. Однак сплави на основі кобальту відіграють важливу роль у сучасній техніці. Кобальт схильний до пасивації та вторинної пасивації, що визначає його основні корозійні показники [1]. Кобальт стійкий при звичайній температурі у воді, вологому повітрі, лугах і органічних кислотах [2]. Молібден, як легуючий компонент, впливає на легкість переходу металу в пасивний стан та його стійкість. Молібден викликає зсув потенціалу пітінгоутворення в електропозитивний бік, що відповідає збільшенню стійкості до пітінгової корозії. В роботі [3] розглянуто механізм спільного виділення Со і Мо на катоді з цитратного електроліту, вперше показано дію кислот і лугів на покриття сплавом Со-Мо.

Зразки для дослідження отримали з полілігандного електроліту методом електролітичного осадження сплавів. Елементний склад покриттів визначали методом рентгенівського флуоресцентного аналізу за допомогою портативного рентгенівського універсального технічного спектрометра (СПРУТ).

Аналіз отриманого покриття дозволив встановити, що вміст молібдену в сплаві становить від 10 до 85 % мас. Покриття блискучі, мають світлий колір, добре зчеплені з основою.

Анодні поляризаційні залежності реєстрували в потенціодинамічному режимі в 0,1 М водному розчині NaOH за відомою методикою [4].

Розчинення сплаву Со-Мо з різним вмістом молібдену в лужному середовищі може бути описано в рамках теорії корозії. Для анодної поляризаційної кривої характерні області: активного розчинення сплаву, перехідна, повної пасивації, перепасивації (транспасивності) та вторинної пасивації.

При додаванні до кобальту 10 % молібдену (рис. 1) спостерігаємо значне збільшення густини струму пасивації, що негативно впливає на процес пасивації, але в той же час, потенціал пасивації зсувається в електронегативний

бік. Молибден сприяє збільшенню області повної пасивності електроду та зсуву потенціалу транспасивності в електропозитивний бік.

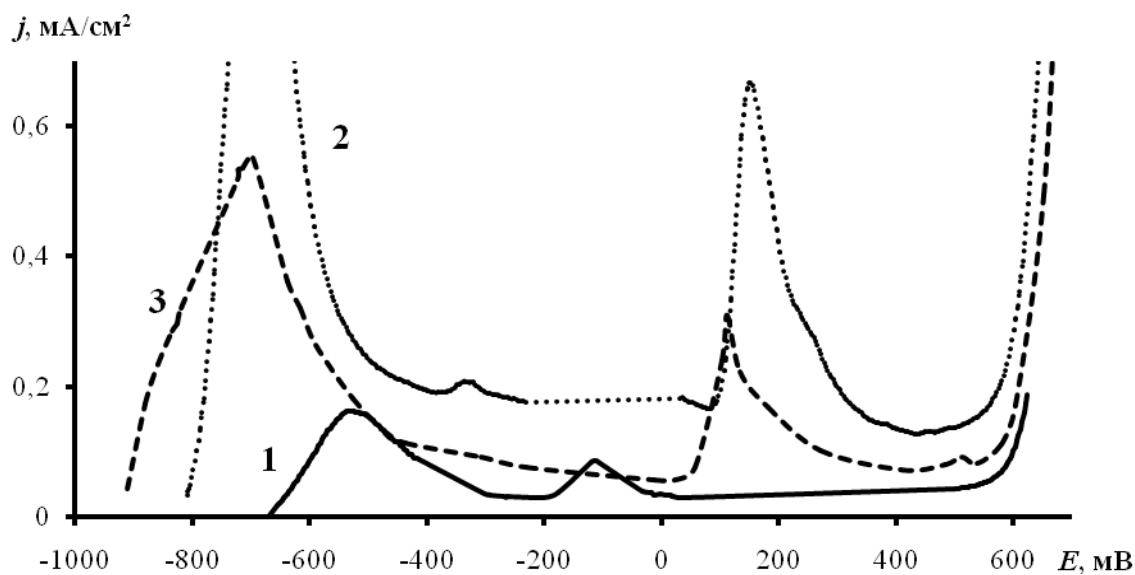


Рис. 1 – Анодні поляризаційні залежності сплаву Co-Mo в 0,1М водному розчині NaOH. Вміст молибдену в сплаві, мас. %: 0(1), 10(2), 85(3).

При подальшому збільшенні молибдену в сплаві спостерігається зменшення густини струму пасивації в порівнянні з попередніми зразками, що полегшує процес переходу покриття в пасивний стан та зсув потенціалу пасивації в електронегативний бік, що також позитивно впливає на швидкість утворення пасивної плівки.

Таким чином, на підставі одержаних результатів можна зробити висновок, що вміст молибдену в сплаві не впливає на характер анодної поляризаційної залежності, але зсуває потенціали критичних точок кривої в електропозитивний чи негативний бік. Це суттєво впливає на швидкість утворення оксидної плівки на сплаві та на її захисні властивості.

Список літератури:

1. *Томашов Н.Д.* Теория коррозии и коррозионностойкие конструкционные сплавы / *Н.Д. Томашов, Г.П. Чернова.* – М. : Металлургия, 1986. – 359 с.
2. *Улиг Г.Г.* Коррозия и борьба с ней. Введение в коррозионную науку и технику / *Г.Г. Улиг, Р.У. Ревин.* – Л. : Химия, 1989. – 456 с.
3. *Соколов А.Ю.* Получение кобальт-молибденовых сплавов из цитратного электролита / *А.Ю. Соколов, А.П. Курбатов, А.К. Уразалин [и др.]* // Горение и плазмохимия. – 2008. – Т. 6. – № 4. – С. 298 – 305.
4. *Будников Г.К.* Основы современного электрохимического анализа / *Г.К. Будников, В.Н. Майстренко, М.Р. Вяселев.* – М. : Мир, 2003. – 592 с.

СЕКЦІЯ 12. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН

УДК 664.34

О.І. БАЙБАК; А.П. БЕЛІНСЬКА, канд. техн. наук

Розробка емульсійного продукту функціонального призначення

На сьогодні в Україні питання збалансованості складу поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) ω -6 і ω -3 груп в емульсійних продуктах, зокрема, майонезах, залишається відкритим. Сьогодні у якості жирової основи вітчизняних майонезів використовується практично тільки рафінована дезодорована соняшникова олія, яка, як відомо, в своєму складі не має ПНЖК ω -3 групи. Питання збільшення термінів придатності майонезів останніми роками приймає велике значення. На українському ринку з'явилися імпортовані майонези з великими термінами зберігання, що ставить вітчизняних виробників в складне становище і примушує шукати вихід із ситуації, що склалася.

Нами розроблено рецептуру столового висококалорійного майонезу на основі купажованої рослинної олії складу, що збагачена есенціальними складовими, такими як поліненасичені ω -3 жирні кислоти (ПНЖК) і β -каротин. Дана купажована олія не тільки має збалансований склад ПНЖК, збагачена на β -каротин, має гарні смакові якості, але й є стабільною до окиснювального псування за рахунок природних антиоксидантів, а також приваблива за вартістю [1].

За одержаними органолептичними та фізико-хімічними показниками виготовлений майонез відповідає діючим вимогам ДСТУ 4487:2005 «Майонези. Загальні технічні умови». Період індукції при окисненні майонезу на основі купажованої олії при кімнатній температурі у 2,4 рази вищий у порівнянні з періодом індукції контрольного зразку – майонезу на основі рафінованої соняшкової олії.

Динаміка зміни кислотності зразків майонезів у процесі окиснення узгоджується з результатами дослідження їх стійкості до окиснювального псування за пероксидними числами: а саме – високу стійкість має майонез, до складу якого входять антиоксиданти, що містяться в купажованій олії. Результати експериментів свідчать про те, що мікробіологічні процеси протікають менш інтенсивно в зразку майонезу на основі купажованої олії, антиоксиданти якої мають також антибактеріальну та фунгіцидну дію [2].

Продукт, що пропонується нами, має високі антиоксидантні та радіопротекторні властивості, збільшений термін зберігання та забезпечує необхідну фізіологічну потребу населення у незамінних ПНЖК та β -каротині.

Список літератури:

1. Пат. U2009 45762, Україна, МПК А 23 D 9/00. Харчовий функціональний продукт [Текст] / Белінська А.П., Кричківська Л.В.; заявник та патентовласник НТУ «ХП». – заявл. 09.06.1009, опубл. 25.11.2009, Бюл. № 22.

2. Wynn J.P. Sesamol as an inhibitor of growth and lipid metabolism in *Mucor circinelloides* via its action on malic enzyme [Text] / J.P. Wynn, A. Kendrick, C. Ratledge // *Lipids*. – 1997. – № 32(6). – P. 605–610.

К.Г. ВОДОЛАЖСЬКА, С.А. ФЕДЧЕНКО,
О.П. ЧУМАК, канд. техн. наук, професор

Одержання етилових ефірів поліненасичених жирних кислот

Складові компоненти жирів – поліненасичені жирні кислоти – незамінні харчові речовини. Вони є активною частиною клітинних мембран, регулюють обмін речовин, зокрема, обмін холестерину, фосфоліпідів, низки вітамінів. Крім того, утворюють в організмі тканьові гормони простагландіни та інші біологічно активні речовини, позитивно впливають на стан шкіри і стінки кровоносних судин, жировий обмін.

Виробництво спеціальних кондитерських жирів високої якості можливо шляхом багатофункціонального фракціонування пальмової олії і деяких інших. Цей метод трудомісткий і потребує значних енергетичних витрат. Використання спеціальних кондитерських жирів, частково гідрогенізованих олій, наприклад, соняшникової, ріпакової, соєвої та інших, не дозволяє одержати кондитерські вироби високої якості, до того ж в таких жирах міститься значна кількість трансізомерів ненасичених жирних кислот, які на думку деяких спеціалістів можуть міститися в харчових продуктах в обмеженій кількості.

Для одержання кондитерських жирів використовують етерифікацію, хімічну та ферментну переетерифікацію. Кожний з цих методів має свої переваги і недоліки.

Тому актуальною задачею є проведення пошукового синтезу, що включає переетерифікацію зневодненого жиру етиловим спиртом у присутності каталізатору і при температурі 70-80 °С без застосування вакууму з подальшою обробкою цільового продукту. Кінцевий продукт потребує фракційної перегонки у вакуумі з одержанням концентрату етилових ефірів поліненасичених жирних кислот.

Цей синтез дозволить за рахунок запропонованого технологічного ланцюжка операцій отримати концентрати етилових ефірів поліненасичених вищих жирних кислот високої якості для застосування в харчовій промисловості, медицині і косметиці.

Список літератури:

1. Гандель В.Г., Борисенко Э.С., Пресняков В.В. Способ переработки рыбьего жира с получением концентрата этиловых эфиров полиненасыщенных жирных кислот. / Патент на изобретение № : 2041256.

Т.В. ВОЛЫНСКАЯ, Л.А. ДАНИЛОВА, канд. техн. наук, доцент

Производство медового пива с водо-спиртовыми экстрактами

В наше время очень актуальным вопросом является производство пива из нетрадиционного сырья. Особенностью такого напитка является полезность использованного сырья, в данном случае меда.

Целью исследовательской работы было создание пива на основе меда с использованием водо-спиртовых экстрактов мяты, корицы и гвоздики.

Для производства пива медового было рассчитано и приготовлено медовое сусло с концентрацией 12 %. Медовое сусло кипятили в течении часа, затем для обеспечения горечи в горячее сусло вносили хмель с нормой 0,5 (основываясь на норме для Бархатного сусла) и кипятили в течении часа. Горячее охмеленное сусло охлаждалось до температуры 16 °С [1].

Для брожения в сусло были введены сухие низовые пивоваренные дрожжи, предварительно подготовленные и разброженные. Разбраживание производилось в готовом сусле при температуре 30 °С в течении одного часа. Брожение проходило при температуре 14–16 °С в течении 3 дней. Брожение проводилось в конусах. После окончания брожения молодое пиво было снято с дрожжей, добавлены водо-спиртовые экстракты мяты, корицы и гвоздики, согласно рассчитанной рецептуре. Для окончательного дображивания молодое пиво разлили в ПЭТ-бутылки с плотно закрученной крышкой и поставили при температуре 2 °С на 7 дней [2].

Водо-спиртовые экстракты были приготовлены настойным способом. Целью было получение экстрактов с концентрацией 10 %. Все сырье, которое было взято, имеет нормативную документацию. По необходимости часть сырья было измельчена для лучшего прохождения процесса экстрагирования. Экстрагентом была водо-спиртовая смесь с содержанием спирта 50 %. Экстрагирование проводилось при 30°С в течении 4 часов, затем отстаивалось 1 сутки. После отстаивания экстракт ставили на фильтрование и на повторное отстаивание [3].

Напиток был продегустирован рабочей дегустационной комиссией, была получена высокая дегустационная оценка с рекомендациями для дальнейшей разработки технологии для внедрения в производство.

Список литературы:

1. *Кунце В.* Технология солода и пива / В. Кунце: пер. с немецкого. – СПб.: «Профессия», 2006. – 912 с.
2. *Мальцев П. М.* Технология бродильных производств / П. М. Мальцев: 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Пищевая промышленность, 2010. – 560 с.
3. *Меледина Т. В.* Сырье и вспомогательные материалы в пивоварении / Т. В. Меледина. – СПб.: «Профессия», 2007. – 304 с.

О.М. ГАВРИЛІНА, В.Б. ДІСТАНОВ, канд. хім. наук

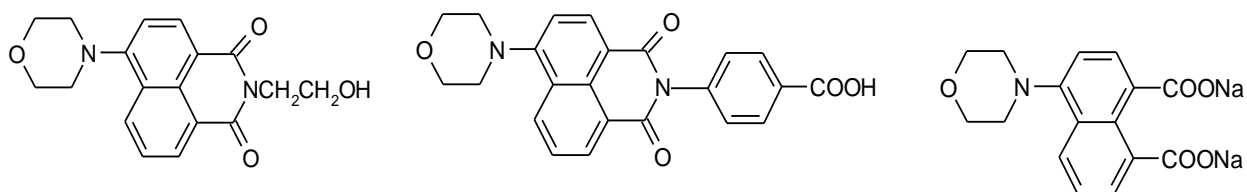
Синтез та дослідження деяких похідних нафталенової кислоти в якості біологічно активних речовин

Відомо, що чимала кількість похідних нафталенової кислоти характеризується біологічною та фармацевтичною активністю. В тому числі як антидоти ацильованих 1,3-дикарбонілів, входять до складу гербіцидних препаратів, мають антимікробну активність, підсилюють антикандидозну дію препаратів, виявляють антидіабетичну та протиракову активність, застосовуються для лікування імплантованих пухлин у нижчих ссавців, як пригноблювачі росту клітинних культур.

Люмінесцентні властивості похідних нафталенової кислоти дають можливість їх використання для люмінесцентного дослідження дріжджових та бактеріальних клітин, з якими вони вступають в хімічну взаємодію, а також деякі похідні виявилися ефективними зондами для визначення ліпопротеїдів в плазмі крові.

Введення в молекулу нафталенового ангідриду і його заміщених гетероциклічних фрагментів, в одним з котрих є морфоліновий цикл. Використання люмінофорів для медико-біологічних досліджень, в першу чергу обумовлено присутністю в їх молекулах специфічних груп, які і визначають можливість їх застосування.

В даній роботі розглянуті питання можливості використання деяких водорозчинних похідних 4-морфолінонафталенової кислоти наступних формул:



(β -оксіетилімід 4-морфолінонафталенової кислоти, *p*-карбоксіфенілімід 4-морфолінонафталенової кислоти, динатрієва сіль 4-морфолінонафталенової кислоти) в якості флуоресцентних зондів для визначення патологічних змін крові для ранньої діагностики ряду захворювань (токсикози вагітності різної складності, тиреотоксикози тощо). Цей підхід може бути використаний при розробці експрес-методів ранньої діагностики і моніторингу цих захворювань.

В.К. ГРИГОР'ЄВА, А.П. БЄЛІНСЬКА, канд. техн. наук

Розширення спектру дії фотозахисного засобу

Завданням нашої розробки є розширення спектру дії фотозахисного засобу від згубного впливу на шкіру УФ-опромінення, а також можливість використання широко доступних, стабільних компонентів природного походження.

Поставлена задача вирішується шляхом створення спеціального крему, який містить у своєму складі антиоксиданти кунжутної олії – сезамол і сезамін, а також β -каротин мікробіологічного походження, – ендogenous фотопротектори, які беруть участь у реакціях обриву ланцюгів вільнорадикальних процесів, що перетікають в клітинах шкіри, і сприяють процесам регенерації в них. Присутність антиоксидантів сезамолу і сезаміну підсилює антиоксидантну дію β -каротину, оберігаючи його від окислювального псування.

Досліджено 4 зразки фотозахисних кремів з однаковою основою, але з різними фотопротекторами. 1-й зразок (контроль-1) містить 20 % кунжутної олії – джерела сезамолу і сезаміну; 2-й зразок (контроль-2) містить 8 % олійного розчину β -каротину концентрацією 0,02 %; 3-й зразок (контроль-3) – контрольний, не містить фотопротекторів і 4-й (що пропонується) – містить 10 % кунжутної олії і 4 % олійного розчину β -каротину.

Приготовлені креми були апробовані на ефективність фотозахисної дії на шкіру після опромінення УФ-випромінюванням на групі з 20 добровольців з різними типами шкіри – так званих «кельтського» (1 тип), «нордичного» (2 тип), «змішаного» (3 тип) і «середземноморського» (4 тип). Опромінення проводилося під дією сонячного випромінювання в літній період на території чорноморського узбережжя з субтропічним кліматом.

Стан шкірного покриву добровольців оцінювався за різницею між часом появи еритеми (хвилин) з застосуванням розробленого фотозахисного засобу і без нього, ступеня зволоженості і загальному стану шкірного покриву. Останній оцінювався за допомогою індикатору зволоженості і візуально, за зовнішнім виглядом оброблених ділянок шкіри після впливу на них сонячного випромінювання після закінчення 60 хвилин. Результати випробування зведено у таблиці. Діапазон отриманих результатів залежить від типів шкіри добровольців.

Застосування фотозахисних кремів (розробленого, контролю-1 і контролю-2) при сонячних опіках сприяло більш ранньому загоєнню опіків в порівнянні з контрольними групами, які використовували контроль-3.

При порівнянні даних таблиці видно, що кращі фотозахисні і протиопікові властивості має фотозахисний засіб, що містить кунжутну олію (10 %) та олійний розчин β -каротину (4 %). Таким чином, фотозахисні властивості крему залежать від одночасного введення синергістів – сезамолу, сезаміну і β -каротину, що забезпечує підвищений фотозахисний фактор крему.

М.Ю. ГРИГОРУК, Н.В. ЛАРІНЦЕВА, ст.викл.

Диверсифікація сировинних ресурсів у хлібопекарській промисловості

Хліб і продукти хлібопекарської промисловості відіграють величезну роль у нашому житті. Добова норма споживання хлібу для дорослої людини складає близько 300-400 грам. У наш час в Україні та в цілому світі велику увагу приділяють не тільки органолептичним характеристикам хліба, але й його харчовій цінності. І на ринку України з'являється все більше такого хлібу.

Кожен виробник маркетологічно доводить якість та біологічну цінність свого продукту, але, нажаль, реалізаційна вартість навіть «соціальних» сортів хлібу досить висока. Тому є дуже актуальним виготовляти хліб високої якості за доступною ціною.

За останні роки було зроблено багато відкриттів стосовно удосконалення біологічних технологій, тому є цікавими питання поліпшення якості іншої основної сировини – борошна, а сам підбір його оптимального складу для виробництва хлібобулкових виробів.

Основними злаковими культурами, що вирощуються на території України є пшениця, жито, тритікале та кукурудза. Склад зерна цих культур-крохмальноносів наведено у табл. 1.

Таблиця 1
Хімічний склад зерна основних злакових культур України

Культура	Вода	Білки	Жири	Моно-цукриди	Крохмаль	Клейковина	Енергетична цінність, кДж
Пшениця: м'яка озима	14,0	11,2	2,1	1,2	54,0	2,4	1212
м'яка яра	14,0	12,5	2,3	0,9	53,0	2,5	1216
Жито	14,0	9,9	2,2	1,5	54,0	2,6	1199
Тритікале	14,0	12,8	2,1	1,0	53,0	2,6	1224
Кукурудза	14,0	10,3	4,9	1,6	56,9	2,1	1358

Для виробництва хлібу в Україні здебільшого використовується пшеничні та житні борошна різного гатунку, але їх хімічний склад досить бідний на прості цукри, декстрини та олію.

Тому для збільшення харчової та біологічної цінності такої продукції запропоновано виробляти хлібобулкові вироби з додавання до пшеничного куку-

рудзяне борошно. Як відомо, кукурудза має велику кількість різновидів, через своє генетичне різноманіття, виведено та успішно культивується велика кількість сортів та гібридів з підвищеним вмістом у своєму зерні крохмалю різних типів, цукрі та олій. Нас зацікавила моногенна ендоспермова мутація *su₁*. *Sugary endosperm* характеризується тим, що в зернах кукурудзи цієї мутації, пригнічено синтез крохмалю, та проходить накопичення здебільшого діцукрів та декстринів, через що борошно з цих зерен солодке на смак. Окрім цього у зерні такої кукурудзи міститься досить велика кількість олії (до 10% від абсолютно сухої речовини), яка багата на каротиноїди та вітамін Е, що підвищу харчову та біологічну цінність готового продукту.

В ході експерименту проводилося випікання хлібу з купаженого борошна до складу якого входило пшеничне борошно та борошно із зерна кукурудзи звичайного типу та моногенної ендоспермової мутації *su₁* у різних кількостях, в якості контролю використовувався хліб виготовлений за класичною технологією з пшеничного борошна. Одержаний хліб характеризувався за основними органолептичними показниками. Кукурудза звичайного типу та лінії на основі моногенної ендоспермової мутації *su₁*, які використовувалися експериментах, були отримані з генетичних колекцій Національного центру генетичних ресурсів рослин України та Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН

В результаті досліджень було запропоновано оптимальну рецептуру для виробництва хлібу з купаного борошна (склад купаного борошна: борошно пшеничне вищого або першого гатунку 2/3 масової частини, борошно кукурудзяне з зерна моногенної ендоспермової мутації *su₁* - 1/3). Склад замісу на 1 кілограм готової продукції: борошно пшеничне – 460 г; борошно кукурудзяне – 240 г; сухі дріжджі – 12 г; сіль – 14 г; цукор – 12 г; вода – 490 г; рослинна олія – 30 г.

В ході проведених досліджень доведено доцільність диверсифікації сировинних ресурсів при виробництві хлібобулкової продукції, через широкий попит та високу енергетичну цінність цієї продукції. З різноманіття основних культур-крохмальноносів для виробництва високоякісного хліба було обрано пшеницю та кукурудзу, носія моногенної ендоспермової мутації *su₁*. Виробництво хлібобулкових виробів з використання купаного борошна може не тільки підвищити харчову та біологічну цінність, але й зменшити вартість готової продукції.

Список літератури:

1. Васильченко О.М., Макарова Т.Ю. Про хліб та проблеми його виробництва// Хранение и переработка зерна. – 2001, № 6. – С. 15-16.
2. Рынок хлебобулочных и кондитерских изделий Украины// Хлебопекарское и кондитерское дело. – 2005, № 1. – С. 5-9.
3. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2009 р. (вицяг станом на 15.04.09).
4. Зберігання і переробка продукції рослинництва / І. Подпрятков, Л. Ф. Скалецька, А. М. Сеньков, В. С. Хилевич. — К.: Мета, 2002. — 495 с.

Б.С. ДЕРЕВ'ЯНКО, Т.Д. КОСТИРКІНА, канд. хім. наук

Біотехнологічні основи виробництва лактобактерину

Лактобактерин відноситься до пробіотиків, які є живими мікроорганізмами, котрі при самостійному прийомі або прийомі у складі харчових продуктів сприяють оздоровленню організму людини. Вони нормалізують діяльність шлунково-кишкового тракту, покращують обмінні процеси, попереджують розвиток затяжних форм кишкових захворювань, підвищують неспецифічну резистентність організму, що є однією з найважливіших функцій лактобактерій.

Методи виробництва лактобактерину включають оживлення і культивування ліофілізованої культури лактобацил на рідкому живильному середовищі, що вміщує, гідролізат сухого обезжиреного молока, концентрований аутолізат дріжджів, агар харчовий, розчин їдкого натру, дистильовану воду, посів на щільне живильне середовище для культивування лактобацил, відбір типових колоній, культивування закваски лактобацил на рідкому живильному середовищі того ж складу до заданого значення накопичення біомаси лактобацил [1, 2]. Перевага цього середовища в тому, що воно не містить токсичних компонентів і лактобактерин на його основі годиться для застосування внутрішньо.

Недоліком цього середовища є трудомісткість приготування в лабораторних умовах, що включає дві підготовчі стадії (отримання гідролізату молока і дріжджового аутолізату концентрованого). Крім того гідролізат молока в своєму складі містить оцтову кислоту, котра несе інгібуючу дію на лактобацили і знижує титр життєздатних лактобацил при зберіганні. Для повного відновлення високих фізіологічних властивостей ліофілізованих лактобацил проводять не менше 3–5 пасажів культури на рідкому живильному середовищі. Тому актуальною задачею є удосконалення технології отримання лактобактерину і збільшення терміну зберігання життєздатних лактобацил.

Метою роботи є спрощення технології приготування живильного середовища для накопичення біомаси живих фізіологічно активних лактобацил, що забезпечують довготривале зберігання титру життєздатних лактобацил.

Поставлена задача досягається тим, що при першому пасажі здійснюють оживлення лактобацил на рідкому живильному середовищі визначеного складу, що відрізняється від відомого вмістом гідролізату молока, аутолізату дріжджів і рН середовища, що приводить до підвищення в'язкості, завдяки чому зменшується розчинність кисню в товщі середовища і стає необов'язковою присутність в атмосфері культивування 5 % вуглекислого газу та 16 % кисню, що є необхідними умовами відомого способу.

В якості твердого живильного середовища використовуються будь які середовища, котрі призначені для культивування лактобацил, наприклад, 18,0-20,0 г/л агару дозволяє отримати твердий живильний субстрат для виділення ізольованих колоній лактобацил і дає можливість відбирати найбільш типові колонії, які відповідають паспортним даним штаму.

При другому пасажі проводять посів на щільне живильне середовище для культивування лактобацил, при третьому пасажі відбирають типові колонії і проводять їх культивування в 10 мл того ж рідкого субстрату, потім перевіряють чистоту культури і роблять посів в те ж середовище в відношенні 1:100 (четвертий пасаж). Культивування на кожній стадії здійснюють впродовж 14–20 год при температурі $(38 \pm 1)^\circ\text{C}$, після чого з готового продукту видаляють 10–30 % над осадової рідини і замінюють її рівним об'ємом свіжого живильного середовища.

Запропоновано удосконалений спосіб виробництва лактобактерину, з накопиченням біомаси при оптимальних значеннях рН середовища в межах 6,3–6,5 та заміні від 10 до 30% надосадової рідини після накопичення біомаси лактобацил на свіжому живильному середовищі сприяє зниженню титруємої кислотності лактобактерину і збільшенню терміну його зберігання з 2 до 3 місяців.

Таким чином, запропонований спосіб дозволяє не тільки спростити технологію приготування живильного субстрату за рахунок виключення стадії ферментативного гідролізу молока, але й розширити асортимент середовищ, призначених для накопичення біомаси бактерій роду *Lactobacillus*. При цьому нове середовище для отримання рідкого лактобактерину наділене достатніми ростовими і буферними властивостями. Заміна 10-30% надосадової рідини після культивування лактобацил на свіжий живильний субстрат дозволяє значно збільшити період збереження життєздатних фізіологічно активних лактобацил при титрі не менше 10^8 КОЕ/мл при терміні збереженні до 3 місяців.

Список літератури:

1. Краснопольский Ю.М., Борщевская М.И. Фармацевтическая биотехнология. Технология производства иммунобиологических препаратов. Харьков: НТУ «ХПИ», 2009. – 352 с.
2. Глушанова Н.А., Блинов А.И. Лактобациллы в бактериологической диагностике и бактериотерапии вагинального лактодисбиоза / Учебно-методические рекомендации для врачей-бактериологов. - Новокузнецк. - 1999. - С.

Т.В. ЗАХАРЧУК, Ф.Ф. ГЛАДКИЙ, докт. техн. наук, професор,
О.А. ЛИТВИНЕНКО, канд. техн. наук, ст. наук. співр.

Удосконалення технології рафінації жирів

В сирих нерафінованих оліях та жирах завжди присутні різноманітні за складом супутні речовини. Вміст та склад супутніх речовин залежать від виду олій та жирів, якості сировини, з якої отримано жир, технології видобування жиру із сировини, а також умов зберігання. Метою процесу рафінації олій та жирів є видалення небажаних компонентів з найменшою шкодою для триацилгліцеринів та з мінімальною втратою корисних компонентів.

На сьогоднішній день існує два основних метода рафінації жирів – хімічна та фізична рафінація. При хімічній рафінації вільні жирні кислоти, більшість фосфатидів та інші домішки видаляються під час лужної нейтралізації, зазвичай із використанням гідроксиду натрію. При цьому утворюються водні розчини мил, які емульгують жир, утворюючи жировмістний відхід виробництва – соап-сток, кількість якого тим більше, чим більше вільних жирних кислот у жирі. При фізичній рафінації вільні жирні кислоти видаляються шляхом дистиляції в процесі дезодорації, а фосфати та інші домішки мають бути видалені до перегонки з водяною парою. Проте ці методи складаються з багатьох стадій, займають багато часу, є енерговитратними та потребують використання шкідливих речовин, які вимагають спеціальних заходів для безпечного використання способу [1].

Для усунення зазначених недоліків, зменшення енерговитрат та тривалості процесу пропонується удосконалена технологія рафінації жирів. Сутність технології полягає в обробці жирів в електричному полі з подальшим фільтруванням крізь фільтр Петрянова. Фільтри Петрянова – це високоефективні фільтруючі матеріали, які являють собою рівномірні шари електростатично заряджених ультратонких полімерних волокон, нанесених на підкладку з марлі або нетканого матеріалу. Під дією електричного поля відбувається збільшення полярності молекул супутніх речовин в олії, що обумовлює укрупнення асоціатів молекул і проявляється в зниженні електропровідності системи.

Тобто за таким способом супутні речовини після обробки в електричному полі, набуваючи більшої полярності, затримуються на фільтрі Петрянова, а триацилгліцерини жирних кислот проходять крізь фільтр без змін, що забезпечує зниження таких фізико-хімічних показників олії, як масова частка фосфоровмісних речовин, а також кислотне, пероксидне і колірне число.

Література:

1. Жиры и масла. Производство, состав и свойства, применение / Р. О'Брайен: пер. с англ. 2-го изд. В.Д. Широкова, Д.А. Бабейкиной, Н.С. Селивановой, Н.В. Маглы. – СПб.: Профессия, 2007. – 752 с.

Н.О. КОЗАКОВА, А.П. МЕЛЬНИК, докт. техн. наук, професор,
С.Г. МАЛІК, аспірант

Отримання моноацилгліцеринів амідкуванням лляної олії

Моноацилгліцерини (МАГ) та їх похідні є найбільш відомою групою харчових емульгаторів, промислове виробництво яких почалося у 20-і рр. ХХ ст. Сьогодні їх частка в загальному споживанні емульгаторів становить близько 60 %. До групи харчових добавок ацилгліцеринової природи входять МАГ, які одержують в промисловості гліцеролізом олій і жирів або етерифікацією жирних кислот гліцерином та за ферментними технологіями. Це складні трудомісткі процеси, що потребують великих енергетичних витрат. Також мало відомо про одночасне одержання МАГ та азотовмісних похідних жирних кислот. Отже дослідження, спрямовані на вивчення процесу отримання МАГ амідкуванням олій є актуальними.

В даній роботі досліджено процес амідкування триацилгліцеринів лляної олії диетилентриамином (ДЕТА) з метою отримання МАГ, як одного з цільових компонентів. Реакцію взаємодії проведено в трьохгорлій колбі при постійному перемішуванні впродовж 4,5 години при атмосферному тиску в діапазоні температур 413–453 К через кожні 20 К і мольному співвідношенні триацилгліцерини лляної олії : диетилентриамін 1:1.

В ході реакції утворюється реакційна маса жовто-коричневого кольору мазеподібної консистенції, в якій знаходиться ряд продуктів, одними із яких є МАГ.

Залишкову концентрацію вільного азоту в реакційній суміші визначено титруванням *HCl*, концентрації МАГ та гліцерину - за методом періодного окислення.

Дослідженнями виявлено, що максимальний вміст МАГ (21,3 % мас.), в реакційній масі отримано при температурі 433К на 60-й хв. синтезу. При цьому концентрація гліцерину досягає $\approx 7,3$ % мас..

Реакційна суміш, крім похідних ТАГ, містить у своєму складі азотовмісні похідні жирних кислот, які мають широке застосування у народному господарстві. Їх використовують у медицині, фармакології, харчовій промисловості, виробництві полімерів, в тому числі харчового та медичного призначення, а також металургії, нафтогазовій галузі, будівництві і т.д.

Список літератури:

1. Сергеев А.Г. Руководство по технологии получения и переработки растительных масел и жиров. Том 1.- Ленинград, 1974. – 3102. -610 с.
2. Горяев М.И. Синтез и применение моноглицеридов. – Алма-Ата.:Наука, 1975. – 135 с.

Є.О. КОНОВАЛ, О.П. ЧУМАК, канд. техн. наук, професор

Удосконалення технології гідролізу жирів

Гідроліз жирів – це процес хімічної взаємодії триацилгліцеринів з водою. Встановлено, що гідроліз йде ступенево, з утворенням проміжних продуктів ді- і моноацилгліцеринів. На швидкість гідролізу впливають різні фактори: хімічна природа початкового жиру (жировий склад, положення жирно кислотних радикалів в молекулі ацилгліцерину), температура, каталізатори та активність ферменту.

Гідроліз жиру – процес каталітичний. В якості каталізаторів гідролізу жирів можна використати особливий підклас ферментів – ліпази, як природного так і хімічного складу.

Реакція гідролізу протікає на поверхні розподілу фаз ліпід-вода, фермент зазвичай водорозчинний і знаходиться у водній фазі, тому каталітична активність ферментів визначається не тільки хімічною природою субстрату (жиру) і фізичним станом системи, але й молекулярною організацією ліпідної фази, тобто ступенем дисперсності.

Актуальним є пропозиція застосування природних ферментів, що дозволить розширити коло застосування гідролізатів. За допомогою специфічних ліпаз можливо вилучити біологічно цінні продукти.

В лабораторії кафедри технології жирів авторами проведено гідроліз соняшникової олії, визначено умови проведення процесу - температуру, тривалість процесу, рН середовища, визначено кількість та співвідношення ферментних препаратів та інше.

Гідроліз проводився з застосуванням рідкого харчового мікробіологічного ферментного препарату Lipozyme TE 100L, що має найбільшу активність при температурах 20–50 °С. Застосування низьких температур дає змогу заощадити енергоресурси та запобігти забрудненню навколишнього середовища.

Список літератури:

1. Гандель В.Г., Борисенко Э.С., Пресняков В.В. Способ переработки рыбьего жира с получением концентрата этиловых эфиров полиненасыщенных жирных кислот. / Патент на изобретение № : 2041256.
2. Posozske L.H. Industrial-scale application of enzymes to the fats and oil industry – JAOCs, 1984, 61, №11, 1758-1760.
3. Nielsen T. Industrial application possibilities for lipase.- Fette, Seifen, Anstr., 1982, 87, №1, 15-19.

А.С. КРАВЧЕНКО, А.П. БЄЛІНСЬКА, канд. техн. наук

Розробка рецептури пряників на основі натуральних складових

Пряники – борошняні кондитерські вироби різноманітної форми і товщини з опуклою поверхнею, які містять велику кількість цукристих речовин (патока, мед, цукор) і обов'язково прянощі. Історично пряник - символ свята, оскільки його інгредієнти не належали до дешевих і повсякденних .

Після розпаду СРСР на Україні різко погіршився матеріально-економічний стан підприємств харчової промисловості, виробництво пряників скоротилося, так як з'явилися нові дешеві види виробів, що виготовляються з використанням не натуральних інгредієнтів, як раніше, а з використанням ароматизаторів, різного роду есенцій, барвників, модифікованих жирів, що призвело до погіршення смакових якостей даної продукції. Пряники стали іншими, вони втратили свій неповторний смак, аромат і той сенс, який так дбайливо передавався з покоління в покоління, з рук в руки майстрами випічки.

Умови нинішньої економіки змінилися. Споживач має можливість купувати дорожчі вироби, ніж раніше, тому необхідно, щоб якість цих виробів відповідала поняттями, найчастіше сформованим ще в дитинстві.

Метою роботи була розробка рецептури унікального заварного пряника на основі натуральних компонентів з використанням старовинних самобутніх технологій.

Переваги нової розробки полягають у наступному. До складу пряника входять виключно натуральні компоненти (не містить хлібопекарських хімічних покращувачів, барвників, ароматизаторів, модифікованих жирів). Повністю дотримується технологія приготування заварного тіста, яка включає в себе наступні стадії: приготування заварки, її охолодження, приготування власне тіста. Застосування крохмальної патоки та цукрового сиропу дозволяє значний час зберігати пряники свіжими, м'якими і смачними. Солодовий екстракт благотворно впливає на заварку, що дозволяє отримати пряникове тісто з абсолютно новими властивостями. Яєчний порошок дозволяє отримати пряники, які просто тануть у роті. Додаток меду робить готовий пряник пухким, м'яким, ароматним і, дозволяє довго не черствіти.

Пряники з заварного тіста є смачнішими і мають строк придатності, який значно довший за такий у пряників традиційних рецептур, що дозволяє продукції тривалий час залишатися м'якими і ароматними. Розроблена рецептура дозволила створити новий вид пряника, який на даний момент не має аналога в Україні і, безсумнівно, буде користуватися популярністю у споживача.

О.І. МІЛАШЕНКО, Ф.Ф. ГЛАДКИЙ, докт. техн. наук, професор,
О.А. ЛИТВИНЕНКО, канд. техн. наук, ст. наук. співр.

Удосконалення технології переробки коріандрової олії

Актуальним питанням технології переробки коріандрової олії є отримання харчової жирної олії. Існуюча технологія переробки жирної коріандрової олії здійснюється методом адсорбційної рафінації в місцелі. Проте ця технологія малоефективна і не дозволяє отримати олію харчового призначення, що є основним недоліком в технології переробки коріандрової олії. Для вирішення цього питання пропонується удосконалити технологію рафінації жирної коріандрової олії шляхом етерифікації вільних жирних кислот в присутності ліполітичних ферментів та методом фракціонування в розчиннику виділити тверду фракцію, основною жирною кислотою якої є петрозелінова. Таким чином, об'єктом дослідження даної роботи є удосконалення технології переробки жирної коріандрової олії з метою отримання харчової олії функціонального призначення.

Завдання роботи полягали у визначенні можливості безвідходної нейтралізації коріандрової олії та встановлення умов вилучення високоплавкої фракції шляхом кристалізації.

Для перетворення вільних жирних кислот в етилові ефіри пропонується обробка жиру етиловим спиртом в присутності ліполітичного ферменту (Novozyme 435, Данія), що забезпечує етерифікацію вільних жирних кислот і зниження кислотного числа від 16 мгКОН/г до 1 мгКОН/г. Тобто за таким способом одночасно вирішуються два завдання – зв'язування «вільних» жирних кислот в олії, що дає змогу суттєво зменшити енерговитрати і уникнути втрат при «нейтралізації», а також збагачення коріандрової олії етиловими ефірами, що мають функціональні властивості, оскільки мають кращу засвоюваність, особливо у людей похилого віку.

У подальших дослідженнях за допомогою розчинника (етилового спирту) проведено фракціонування коріандрової олії, виділено та проаналізовано отримані фракції. За фізико-хімічними показниками тверда фракція відповідає хлібопекарському жиру, загальний вихід якої становить $\approx 25\%$.

В початковій жирній коріандровій олії та отриманих зразках твердої та рідкої фракцій методом газорідинної хроматографії встановлено жирнокислотний склад.

За результатами досліджень можна зробити висновки: шляхом ферментної етерифікації «вільних» жирних кислот етиловим спиртом доведено можливість зниження вмісту вільних жирних кислот та визначено умови фракціонування коріандрової олії з отриманням високоплавкої фракції ($T_{пл} \approx 27^\circ\text{C}$), збагаченої ненасиченою петрозеліновою кислотою.

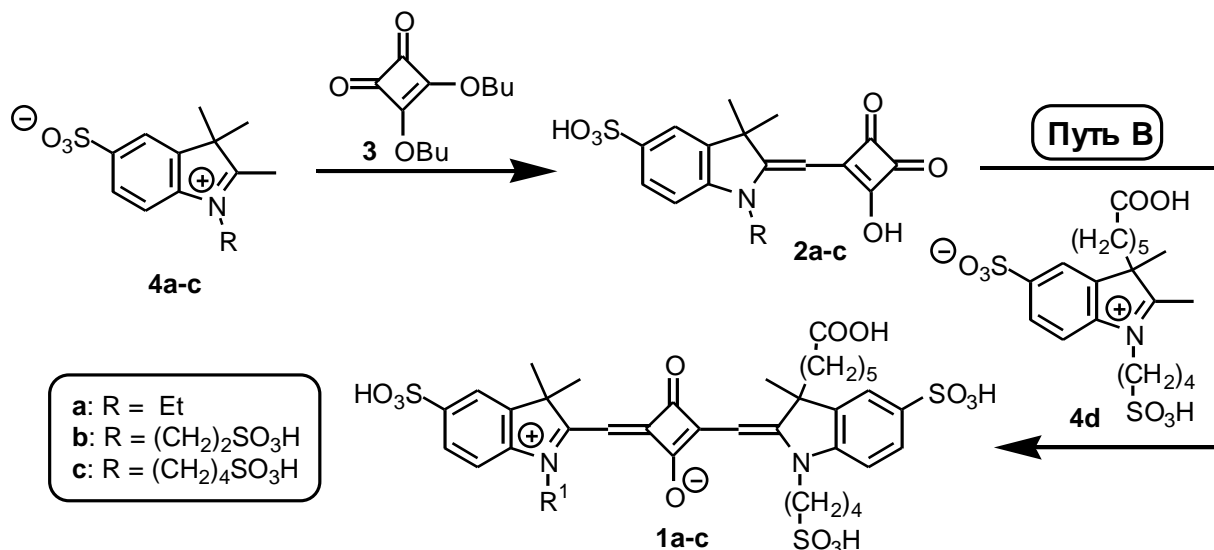
Д.С. РЫТИК, Е.Н. ОБУХОВА, А.Л. ТАТАРЕЦ, канд. хим. наук,
И.В. ЛЫСОВА, канд. хим. наук

Синтез и спектральные свойства водорастворимых сквараиновых красителей несимметричного строения

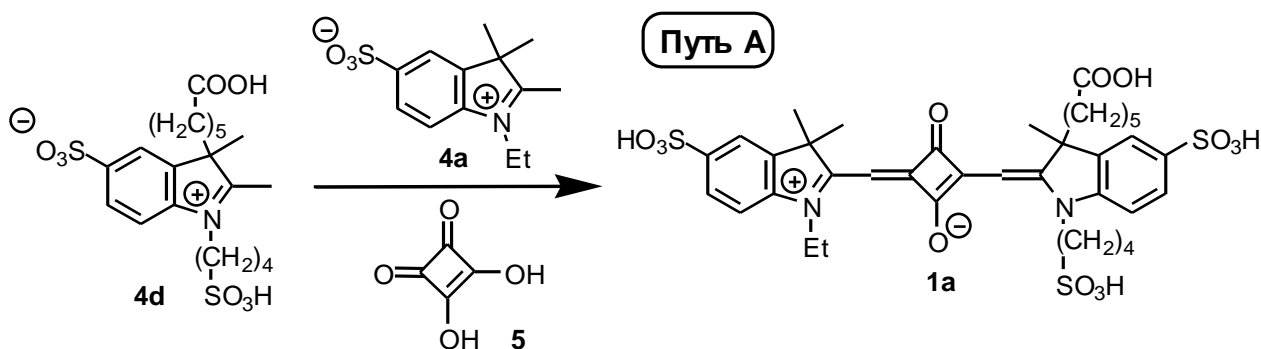
Сквараиновые красители, являющиеся эффективными люминофорами для красной и ближней ИК области спектра, представляют большой практический интерес как флуоресцентные маркеры для медико-биологических исследований [1], красители для устройств записи, хранения информации [2] и фотоэлектрических устройств преобразования световой энергии [3], электрокопировальные материалы [4], сенсibilizаторы фотографических процессов [5] и для других целей.

С целью получения новых флуоресцентных метчиков для медико-биологических исследований и клинической диагностики нами изучены пути синтеза несимметричных сквараиновых красителей **1a–c** и изучены их спектрально-люминесцентные свойства в водных растворах и при связывании с сывороточным альбумином крови быка (BSA) и иммуноглобулином G (IgG).

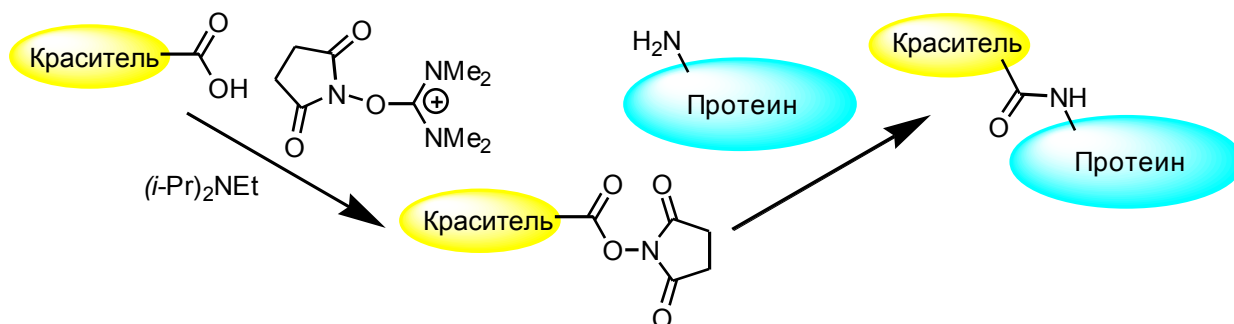
Интермедиаты красителей, моносквараины **2a–c**, были получены конденсацией избытка дибутилскварата (**3**) с кватернизованным индолеином **4a–c** при кипячении в метаноле в присутствии трет-бутилата калия или в пиридине.



На примере сквараина **1a** изучены два пути синтеза несимметричных сквараинов: перекрестным синтезом из соответствующих индолеинов **4a**, **4d** и квадратной кислоты (**5**) (путь А) или направленным синтезом, исходя из моносквараина **2a** (путь В). При этом более целесообразным оказался путь В, который обеспечил более высокую чистоту и синтетический выход сквараина **1a**. Поэтому сквараины **1b** и **1c** были получены направленным синтезом – кипячением соответствующих моносквараинов **2b**, **2c** и индолеина **4d** в смеси н-бутанола с толуолом или в пиридине.



Все полученные красители содержат одну карбоксигруппу, которая была превращена в реакционноспособный *N*-гидроксисукцинимидный эфир для последующего ковалентного связывания с протеинами (BSA и IgG).



Красители **1a–c** обладают высокой растворимостью в воде. Их максимумы спектров поглощения в водных растворах лежат в области 634–636 нм, а флуоресценции – 640–646 нм. Квантовые выходы флуоресценции при этом составляют всего 6–7%. При ковалентном связывании с белками спектры поглощения и флуоресценции сквараиновых красителей сдвигаются в длинноволновую область на 4–14 нм, а квантовые выходы возрастают до ~50%.

Такие свойства полученных сквараиновых красителей показывают большой потенциал для их использования в качестве флуоресцентных метчиков биомолекул.

Работа выполнена в ГНУ "НТК "Институт монокристаллов" НАН Украины".

Список литературы:

1. Patsenker L.D., Tatarsky A.L., Terpetschnig E.A. Long-Wavelength Probes and Labels Based on Cyanines and Squaraines. In Springer Series on Fluorescence, V. 8: "Advanced Fluorescence Reporters in Chemistry and Biology I". Vol. Ed. A. Demchenko, Ser. Ed. O.S. Wolfbeis. Springer Verlag – 2010. – 390 p. – P. 65–104.
2. Emmelius M., Pawlowski G., Vollmann H.W. Materialien für die optische Datenspeicherung / Angew. Chem. – 1989. – V. 101, No. 11. – P. 1475–1502.
3. Qin Ch., Wong W.-Y., Han L. Squaraine Dyes for Dye-Sensitized Solar Cells: Recent Advances and Future Challenges / Chem.-Asian J. – 2013. – V. 8. – P. 1706–1719.
4. Law K.-Y. Organic Photoconductive Materials: Recent Trends and Developments / Chem. Rev. – 1993. – V. 93. – P. 449–486.
5. Fabian J., Nakazumi H., Matsuoka M. Near-Infrared Absorbing Dyes / Chem. Rev. – 1992. – V. 92, No. 6. – P. 1197–1226.

Я.М. САТАНОВСЬКИЙ, Б.В. УСПЕНСЬКИЙ,
В.Б. ДІСТАНОВ, канд. хім. наук

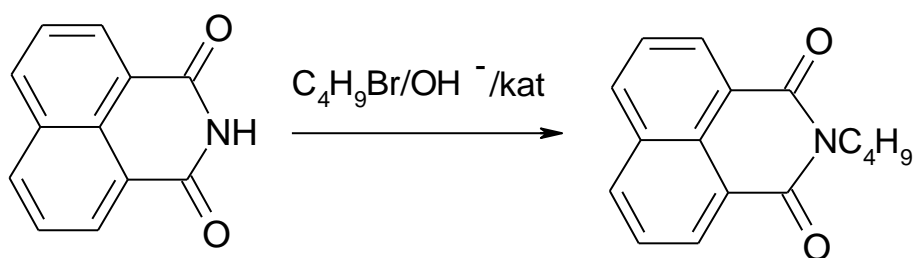
Дослідження синтезу похідних N-алкілнафталімідів в міжфазних умовах

Міжфазний каталіз застосовують в різних галузях органічного синтезу, як метод для отримання багатьох важливих речовин. Його також часто впроваджують в промисловості завдяки простоті процесу, невибагливості до розчинників та реагентів.

В умовах міжфазного каталізу в якості каталізаторів можуть бути використані наступні речовини: краунефіри, четвертинні амонійні солі тощо. Також на течію реакції суттєвий вплив оказує природа розчинника. В якості розчинників в багатьох випадках використовуються бензол, толуол.

Міжфазний каталіз раніше не використовувався для синтезу похідних нафталіміду, які можуть бути використані для різного призначення, в тому числі як флуоресцентні складові денних флуоресцентних пігментів різноманітного застосування, компоненти дефектоскопічних матеріалів, аналітичних реагентів для визначення ряду елементів, флуоресцентних зондів для медико-біологічних досліджень тощо.

Запропонований метод отримання алкілпохідних нафталенової кислоти може привести до синтезу необхідних продуктів з заданими властивостями за наступною схемою:



При використанні в дослідженнях таких каталізаторів, як ПЕГ-9, поданих на основі четвертинних солей, виходи дещо більші ніж при використанні краунефірів. Заміна ТЕБАХ на ПЕГ-9 значно не впливає на вихід кінцевого продукту, останній більш доступний у промисловості і ним легко замінити ТЕБАХ.

В роботі розглянуті питання заміни класичних розчинників, які в своїй більшості зараз віднесені до прекурсорів, на більш доступні з точки зору їх екологічності.

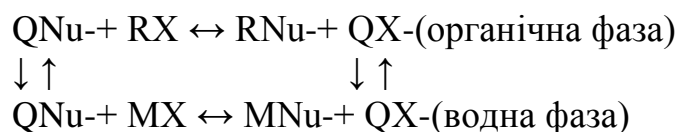
Я.М. САТАНОВСЬКИЙ, Б.В. УСПЕНСЬКИЙ,
В.Б. ДІСТАНОВ, канд. хім. наук

Алкілювання в міжфазних умовах по водню вторинної NH – групи

Метод міжфазного каталізу відкриває нові шляхи органічного синтезу. Він дозволяє переносити один із реагентів з твердої або водної фази в органічну і тим саме знищує перепону, яку створювала нерозчинність неорганічних солей та деяких органічних солей в органічних розчинниках до їхньої здатності вступати в органічну реакцію.

Збільшення розчинності в методі досягається двома засобами: застосування краунефірів, які утворюють комплекси з лужними металами (тверда фаза – розчин), введення каталітичної кількості солей з ліпофільним катіоном (водна фаза – органічний розчинник). Останній з засобів дуже простий в застосуванні завдяки багатому вибору четвертинних солей, які дешеві та дають досить високі виходи [1].

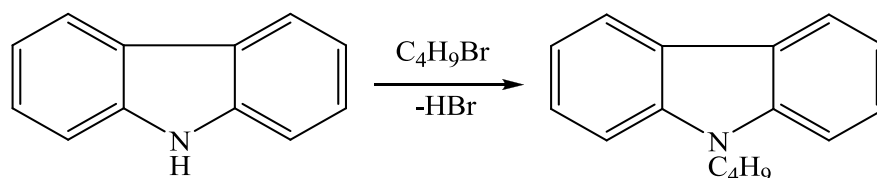
Механізм реакції алкілювання – нуклеофільне заміщення. В міжфазних умовах відбувається перенос гідроксид-іону, який здійснює депротонування, в органічну фазу, або відбір депротонованої молекули з поверхні розділу фаз:

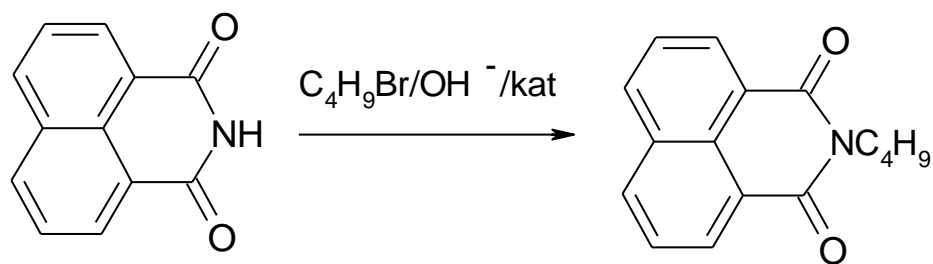


катіон каталізатора міжфазного переносу Q^+ , аніон X^- , а катіон нуклеофіл у водній фазі M^+ і відповідний аніон Nu^- .

Перевагами методу є виключення застосування дорогих, пожежонебезпечних, безводних розчинників, підвищення швидкості реакцій аніонів в неполярних середовищах, виходи продуктів реакції зазвичай вище, чистота їх більше, ніж при використанні традиційних методик та реакції проходять більш селективно [2].

В даній роботі були синтезовані похідні карбазолу, нафталіміду. Шляхи синтезу відображені схемами:





В якості каталізаторів використовували ТЕБАХ, дибензо-18-краун-6, ПЕГ-9 тощо. Окрім стандартних розчинників (бензол, толуол) використали уайт-спірит та сольвент, які не є прекурсорами. Реакцію проводили при кімнатній температурі та інтенсивному перемішуванні.

Похідні карбазолу використовуються в полімерній промисловості, нафталіміду в якості флуоресцентних складових денних флуоресцентних пігментів різноманітного застосування, компонентів дефектоскопічних матеріалів, аналітичних реагентів для визначення ряду елементів, флуоресцентних зондів для медико-біологічних досліджень тощо.

Були отримані N-бутил-похідні карбазолу та нафталіміду в різних розчинниках та з застосуванням різних каталізаторів (табл. 1). Виходи кінцевих продуктів хороші (65–75 %). Уайт-спірит та сольвент значно не впливають на виходи в порівнянні з толуолом.

Таблиця 1

N-бутил-похідні карбазолу та нафталіміду

Саолука	Розчинник	Каталізатор	Вихід, %
Карбазол	Толуол	ТЭБАХ	63
Карбазол	Толуол	18-добензокраун-6	72
Карбазол	Уайт-спірит	ТЭБАХ	60
Карбазол	Уайт-спірит	18-добензокраун-6	69
Карбазол	Сольвент	ТЭБАХ	66
Карбазол	Сольвент	18-добензокраун-6	70
Карбазол	Сольвент	ПЭГ-9	72
Нафталімід	Толуол	ТЭБАХ	75
Нафталімід	Толуол	18-добензокраун-6	73
Нафталімід	Уайт-спірит	ТЭБАХ	70
Нафталімід	Сольвент	ПЭГ-9	74

Результатом даної роботи став вибір оптимальних умов: середовище сольвент / розчин лугу, каталізатор ПЕГ-9, вибір якого економічно більш обґрунтований в порівнянні з ТЕБА та дибензо-18-краун-6.

Список літератури:

1. Вебер В., Гокель Г. Межфазный катализ в органическом синтезе. М., Мир, 1980.
2. Яновская Л.А., Юфит С.С. Органический синтез в двухфазных системах. М., Химия, 1982.

А.В. СИСЕНКО, Н.В. ЛАРІНЦЕВА, ст. викл.

Дослідження можливості використання рослинних олій у молочній промисловості України

Молочні продукти людині необхідні за свою високу харчову та біологічну цінність. Але у теперішній час на ринках України з'явилася велика кількість молочних та кисломолочних продуктів з підвищеною харчовою цінністю та збагачених вітамінами і макро- та мікроелементами. Необхідність виробництва таких продуктів продиктована об'єктивними екологічними факторами, які пов'язані зі зміною складу та харчової цінності продуктів харчування, а також трансформацією нашого способу життя.

Харчові продукти збагачені вітамінами та мінеральними речовинами, входять до великої групи продуктів функціонального харчування, тобто продуктів збагачених фізіологічно корисними харчовими інгредієнтами, які поліпшують здоров'я людини.

У теперішній час на ринках України з'явилася велика кількість кисломолочних продуктів, для збільшення харчової цінності яких використовуються рослинні олії та вітаміни. Але для здешевлення собівартості продукції нерідко виробники використовують неякісні дешеві олії, такі як кокосова та пальмова, вироблені у країнах третього світу, які розвинені країни використовують на технічні потреби. Тому актуальним є виробництво кисломолочних продуктів з додаванням високоякісних рослинних олій з підвищеним вмістом вітамінів.

Основними олійними культурами України є соняшник, рапс, соя та кукурудза. Однак, олія сої та рапсу майже не використовується у харчовій промисловості через досить низькі смакові характеристики. Для підвищення харчової цінності молочних та кисломолочних продуктів нами було розглянуто дві олії – соняшникова та кукурудзяна.

Нерафінована соняшникова олія, окрім основного комплексу жиророзчинних вітамінів, багата на жиророзчинний вітамін Е (токоферол), якого в ньому міститься від 440 до 1520 мг/кг, та поліненасичені жирні кислоти класу омега-6 (68 % від загальної маси). Однак, в цій олії переважає ізомерний склад вітаміну Е наступний: α – токоферол 46–60 мг% ; β – 8–30 мг %; γ – та δ –токофероли майже відсутні. Через це, соняшникова олія швидко окислюється та втрачає свої біологічно активні та смакові властивості. Смак нерафінованої соняшкової олії досить специфічний та може впливати на смакові властивості готового продукту. Рафінування ж цієї олії, яке використовується для поліпшення смаку, призводить до зниження кількості токоферолів майже до 90%, тому проведення цього технологічного прийому не доцільно.

Кукурудзяна олія за якісним складом дуже схожа на олію соняшника, од-

нак її кількісний склад дещо інший. Вміст вітаміну Е складає близько 1060 мг/кг, а до складу поліненасичених жирних кислот класу омега-6 (86 % від загальної маси) входять не тільки лінолева та ліноленова, а ще і арахідонова кислота, які разом об'єднані у загальну назву вітамін F, в якому сучасна людина має велику нестачу у своєму раціоні харчування. Окрім цього відрізняється ізомерний склад вітаміну Е, який міститься у кукурудзяній олії: α – 10-20 мг %; β – 2-5 мг %; γ – 68-85 та δ – 3-8 мг %. Хоча біологічного активного ізомеру (α – токоферолу) у кукурудзяній олії менше ніж у соняшниковій, але підвищена кількість γ -токоферолу дозволяє олії довше зберігатися та не втрачати своєї фізіологічної активності.

Кукурудзяну олію одержують з зародків насіння кукурудзи, тому вона має приємний колір, смак та аромат, та може застосовуватися у харчовій промисловості без додаткової обробки.

Тож нами було запропоновано додавати до молочних та кисломолочних продуктів олію, одержану з зародків насіння кукурудзи методом прямого віджиму. Отримані продукти, через свою підвищену харчову та біологічну цінність можуть споживатися всіма групами населення. Кількість олії, яку треба додавати до продуктів, розраховується відповідно до поставлених технологічних умов.

Технологія додавання кукурудзяної олії до молочних та кисломолочних продуктів не відрізняється від класичної технології виробництва таких продуктів, тому зміна технологічної схеми виробництва не відбувається.

Список літератури:

1. Тихомирова Н.А. Технология и организация производства молока и молочных продуктов. - М.: ДеЛи принт, 2007. — 560 с.
2. Твердохлеб Г.В., Сажинов Г.Ю., Раманаускас Р.И. Технология молока и молочных продуктов - М.: ДеЛи принт, 2006. - 616 с.
3. Калинина Л.В., Ганина В.И., Дунченко Н.И. Технология цельномолочных продуктов - СПб.: ГИОРД, 2008. — 248 с.
4. ГОСТ 10857-64 – Семена масличные. Методы определения масличности – Введ. 22.04.1964.
5. ДСТУ ISO 9936:2004 – Жири тваринні і рослинні та олії. Визначення вмісту токоферолів і токотриєнолів методом рідинної хроматографії високороздільної здатності. – Введ. 01.01.2006.
6. ДСТУ EN 12822:2005 – Визначення вмісту вітаміну Е. – Введ. 01.01.2000.
7. Гудзь С.П. Кузнецова Р.О. Кучерас Р.В. Основи мікробіології. – Київ: УМКВО, 1991. – 236 с.
8. Паронян В.Х. Технология жиров и жирозаменителей. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 760 с.

А.Т.СОРОКА, О.П. ЧУМАК, канд. техн. наук, професор

Удосконалення технології жирів для кондитерської промисловості

Кондитерські жири володіють різноманітними властивостями. Так, при виробництві шоколадних виробів вони повинні бути твердими та низькоплавкими. Усім цим вимогам відповідає масло какао, що є твердою рослинною олією. Однак, збільшення попиту на масло какао та зростання ціни на нього поставили задачу пошуку рівнозначних замінників масла какао. Так серед жирів, що використовуються в кондитерському виробництві, особливе місце посіли замінники та аналоги масла какао, що мають близькі до нього властивості.

Одним з засобів одержання кондитерських жирів є фракціонування рослинних олій та тваринних жирів. Ця технологія потребує значних витрат часу, розчинників, хоча дозволяє виділити вузькі фракції жирів. До того ж, виникає необхідність зміни деяких фізико-хімічних констант отриманих продуктів. Для цього використовуються різні хімічні засоби: зокрема етерифікація, переетерифікація, гідрогенізація.

Найбільш поширеним у промисловості способом одержання кондитерських жирів є переетерифікація жирів та олій у присутності кислих чи лугових каталізаторів, що спрямована на зміну їхньої будови та властивостей у бажаному напрямку. При цьому обмін ацильних груп триацилгліцеринів відбувається випадково. Актуальним, на відміну від хімічної переетерифікації, є переетерифікація з використанням специфічних ліпаз дозволяє отримати жирові продукти більш схожі на природні.

В лабораторії була запропонована переетерифікація етилових ефірів стеаринової кислоти з рослинними оліями, що дає можливість отримання кондитерських жирів з заданими властивостями.

Ферментна переетерифікація – відбувається при значно нижчих температурах, не має побічних реакцій, призводить до утворення значно меншої кількості відходів і є більш простим та більш безпечним процесом. Крім того ензими діють переважно на ацили жирних кислот в позиціях 1, 3 ацилгліцеринів, тому можна отримати продукт з більш специфічними властивостями.

Список літератури:

1. М. Келленс, Де Смет. Производство специальных жиров методом многофункционального сухого фракционирования. Международный конгресс по пальмовому маслу. Новые технологии и возможности в следующем тысячелетии. Февраль 1-6, 1999, Малайзия.

С.В. ЯЦЮК, А.П. МЕЛЬНИК, докт. техн. наук, професор,
С.Г. МАЛІК, аспірант

Отримання моноацилгліцеринів амідуванням рицинової олії

Моноацилгліцерини – це естери гліцерину, який поєднує в собі тільки одну жирну кислоту та дві вільні гідроксильні групи гліцерину [1]. Сьогодні відомо застосування моно-, діацилгліцеринів (ДАГ) у харчовій та інших галузях промисловості [2]. Також широко застосовуються і азотовмісні похідні жирних кислот. В промисловості МАГ, ДАГ одержують гліцеролізом олій та жирів або етерифікацією жирних кислот гліцерином [2]. Це складні трудомісткі процеси.. Тому дослідження, що спрямовані на вивчення спрощених процесів отримання МАГ, ДАГ амідуванням олій є актуальними.

Це дослідження присвячено реакції амідування триацилгліцеринів рицинової олії діетаноламіном (ДЕА). Реакцію взаємодії вивчено з використанням трьохгорлої колби при постійному перемішуванні впродовж 4 годин за нормального тиску в діапазоні температур 403–443 К через кожні 20К і різних мольних відношеннях триацилгліцеринів рицинової олії і діетаноламіну.

В ході реакції утворюється реакційна маса жовто-коричневого кольору мазеподібної консистенції, в якій знаходиться ряд продуктів, одними із яких є МАГ та ДАГ.

Залишкову концентрацію вільного азоту в реакційній суміші визначено титруванням *HCl*, концентрації МАГ та гліцерину - за методом перйодного окислення, а концентрацію ДАГ розраховано з використанням рівнянь матеріального балансу.

Проведено дослідження реакційної суміші яка була отримана при температурах 403–443 К та мольному співвідношенні триацилгліцерин рицинової олії : диетаноламіну 1 : 1. Дослідженнями виявлено, що при підвищенні температурі зменшується вміст МАГ та гліцерину в реакційній суміші.

Реакційна суміш, крім похідних ТАГ, містить в своєму складі азотовмісні похідні жирних кислот, зокрема, діетаноламіді жирних кислот. Ці речовин входять до складу миючих технічних засобів.

Список літератури:

1. *Дорожнина Т., Бухмет М.* Правильный выбор эмульгатора – залог успеха маргарина на рынке // Масложировая промышленность. – 2002. – №1. – С. 32.
2. *Горяев М.И.* Синтез и применение моноглицеридов. – Алма-Ата.:Наука, 1975. – 135 с.

СЕКЦІЯ 13. ІНТЕГРОВАНІ ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ХІМІЧНІЙ ТЕХНІЦІ ТА ЕКОЛОГІЇ

УДК 661.56

М.А. АЛІЄВА, А.К. БАБІЧЕНКО, канд.техн.наук, професор

Технологічний аудит якості у підвищенні ефективності апаратурно-технологічного оформлення і системи управління відділення моноетаноламінової очистки виробництва аміаку

Сучасні виробництва аміаку характеризуються великою продуктивністю і являють собою складні хіміко-технологічні системи, однією з яких є відділення моноетаноламінової (МЕА) очистки. Робота відділення протікає під впливом величезної кількості факторів. Ці випадкові по своїй природі фактори викликають також випадкові відхилення параметрів від норм технологічного режиму, що характеризують у сукупності якість технологічного процесу. У таких великотонажних виробництвах навіть не суттєві відхилення від норм технологічного режиму призводить до значних перевитрат енергоресурсів. Такі непотрібні відхилення від нормативних показників мають найчастіше не випадковий, а закономірний характер. З метою встановлення таких закономірностей, що викликають непотрібні відхилення у відділенні МЕА очистки були проведені дослідження експериментально-статистичним методом з використанням даних інформаційної системи мікропроцесорного комплексу TDC – 3000. При цьому була зроблена об'єднана вибірка по окремих режимах роботи дільниці регенерації МЕА розчину, об'єм якої склав 200 режимів.

За технологічним регламентом були встановлені норми технологічного режиму, а далі здійснювалося оцінювання статистичними методами показників точності технологічного процесу. Після встановлення закону розподілу контрольованих показників якості були визначені показники точності K_T і точності настроювання K_H технологічного процесу.

У разі $K_T > 1$ і $K_H > 0,5(1-K_T)$ зроблено висновок про незадовільну точність процесу та велике зміщення центру розподілу \bar{X} від норми T_M . Особливо ця нерівність спостерігалась для температури насиченого МЕА розчину після абсорбера, другого МЕА розчину та парогазової суміші (ПГС) після повітряного холодильника, зміщення по яких склали відповідно 10, 7 і 15°C. За результатами досліджень були розроблені технічні рішення спрямовані на удосконалення технологічного оформлення і системи управління процесом. З метою настроювання температури першого потоку насиченого МЕА розчину у регенератор на рівні 65°C було встановлено на цьому потоці водяний холодильник типу ТНГ-40-М21-В, поверхня теплопередачі якого склала з урахуванням відхилення 10°C 300 м².

Таким чином, завдяки технологічного аудиту можливо визначити необхідні технічні рішення по підвищенню якості технологічного процесу, що забезпечили зниження витрати пари на 0,015 Гкал/т. NH₃ і електроенергії на 0,76 кВт/т. NH₃.

Список літератури:

1. Кузнецов Л.Д. Синтез амміака / Л.Д. Кузнецов, Л.М. Дмитренко, П.Д. Рабина, Ю.А. Соколинский // М.: Химия. – 1982. – 296 с.

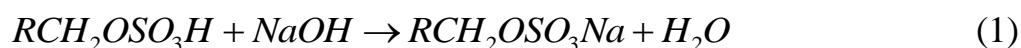
О.П. БУГАЄНКО, М.О. ПОДУСТОВ, докт. техн. наук, професор
О.М. ДЗЕВОЧКО, канд.техн.наук, доцент

Управління процесом нейтралізації та очищення газових викидів у виробництві ПАР

У виробництві поверхнево-активних речовин (ПАР) кислі продукти сульфатування нейтралізують водними розчинами лугів, отримуючи концентровані розчини готового продукту (до 40 мас. %), які характеризуються високою в'язкістю і піноутворенням [1]. Для збереження отриманого ступеня сульфатування необхідно створити умови, що виключають протікання гідролізу в кислому середовищі.

Необхідно відзначити, що процес нейтралізації у виробництві ПАР не є одним з основних. Проте на даній стадії закріплюються позитивні ефекти, які були отримані на попередніх стадіях.

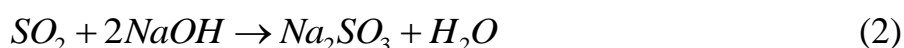
Основна реакція процесу на прикладі нейтралізації продуктів сульфатування вищих спиртів



Реакція проходить з великим виділенням тепла (40 кДж/моль). Процес нейтралізації, як правило проводиться в апаратах з мішалками, оскільки тільки інтенсивне перемішування дозволяє отримати продукти високої якості. Перемішування – один з найбільш поширених процесів в хімічній технології. У зв'язку з різноманіттям цілей, для яких застосовується перемішування і широким діапазоном зміни властивостей рухомих середовищ на практиці використовується велике число перемішувачів, що розрізняються за принципом дії і конструкції. У літературі [2] приведена схема процесу нейтралізації з турбінною мішалкою, яка була взята нами за основу. У нейтралізатор безперервно подаються продукти сульфатування і розчин гідроксиду натрію. Щоб зняти тепло екзотермічної реакції і створити оптимальні температурні умови паста з нейтралізатора прокачується насосом через теплообмінник, в який подається вода, що охолоджує.

Процес очищення газових викидів у даному виробництві заключається в абсорбції SO_2 з газоповітряного потоку, який йде з відділення сульфатування.

Основна реакція



Процес проводиться в абсорбційній колонні, де газ подається знизу, а розчин $NaOH$ зверху колони. Противоточна схема дозволяє максимальне очищення газоповітряного потоку від SO_2 . Ці технологічні схеми вибрані у зв'язку з тим, що без систем управління сприяють зниженню рідких відходів і мініміза-

цію газових викидів в атмосферу. Була розроблена функціональна схема автоматизації на базі мікроконтролера ОВЕН ПЛК – 150. Основними контурами регулювання у данній схемі є:

- контур регулювання витрати продуктів сульфатування, що поступають на нейтралізацію;
- контур регулювання температури в нейтралізаторі і дозрівачі розчином води, що охолоджує;
- контур регулювання температури після теплообмінника витратою води, що охолоджує;
- контури регулювання величини рН готового продукту в нейтралізаторі і дозрівачі витратою розчину гідроксиду натрію з ємкості;
- система контролю рівня в ємкості розчину гідроксиду натрію;
- контроль рівня пасти в резервуарі збереження продукту;
- контроль тиску газоповітряного потоку;
- контур регулювання рівня розчину гідроксиду натрію в ісходній ємкості та абсорбційній колоні;
- контур регулювання концентрації нітрита натрія в колоні.

Мережа автоматизованої системи управління була побудована за ієрархічним принципом та містить три рівня автоматизації [3]. У режимних точках відділень встановлюються датчики-вимірювачі основних технологічних параметрів. Завдання вимірювання, управління та диспетчеризації реалізовано на універсальних вимірювальних приладах. Універсальність повинна забезпечити перш за все можливість прямого підключення датчиків, а також приладів обліку споживання ресурсів які, як правило, мають цифровий інтерфейс на основі послідовного протоколу R232. Іншою не менш важливою вимогою є наявність в пристроях управління виходів для прямого підключення каналів передачі даних. Окрім наявності стандартного протоколу забезпечена можливість підключення модемів стандартів GSM/GPRS і CDMA, а також Ethernet для передачі даних.

Використання мікроконтролерів вимагає розробки моделей та алгоритмів управління. Це є підґрунтям для вибору програмних засобів для їх подальшої інтеграції. Таким чином буде одержана структурна схема комплексу, яка буде складатись з вузлів, буде мати ієрархічну структуру та розподілену систему інформаційних потоків.

Розроблена система управління дозволяє значно підвищити енерго- та екологізберігаючі показники виробництва ПАР. Це в свою чергу покращить сучасний стан екологічної обстановки в Україні.

Список літератури:

1. *Щукин Е.Д.* Поверхностно-активные вещества – состояние и перспективы развития производства / *Е.Д. Щукин, А.И. Гершеневич* // Журнал ВХО им. Д.И. Менделеева. – М.: 1980, № 5. – С. 573 – 580.
2. *Бухштаб З.И. О.* Технология синтетических моющих средств / *З.И. Бухштаб, А.П. Мельник, В.М. Ковалев.* – М.: Легпромиздат, 1988. – 320 с.
3. *Бобух А. О.* Автоматизовані системи керування технологічними процесами / *А.О. Бобух.* – Х.: ХНАМГ, 2006. – 185 с.

Ю.В. ГУНБИНА, И.В. ХИТРОВА, канд. техн. наук, доцент

Использование пенополиуретанового фильтра для очистки жиросодержащих сточных вод

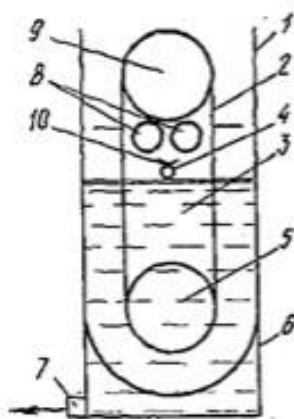
Предприятия пищевой промышленности, а особенно мясной и молочной, являются потребителями большого количества чистой воды для производственных нужд. Сточные воды этих предприятий существенно загрязнены органическими соединениями, особенно жирами и взвешенными веществами. Сброс образующихся неочищенных сточных вод в водные объекты наносит вред окружающей среде.

Имеющиеся на предприятиях отрасли очистные сооружения – жироловки, отстойники и флотаторы не всегда обеспечивают необходимое качество очистки сточных вод. А при недостаточной степени очистки на заводских сооружениях возникают проблемы с их очисткой на общегородских сооружениях, так как вещества, содержащиеся в сточных водах мясо- и молочных заводов, трудно поддаются биологическому окислению [1].

Одним из новых направлений в области очистки сточной воды от масел и жиров является применение фильтров с загрузкой из олеофильных коагисцирующих материалов, таких как пенополиуретан, вспененные полимеры, целлюлозные волокна [2].

Целью работы является обоснование и разработка технологии обработки производственных жирсодержащих сточных вод мясомолочной промышленности с применением эластичного пенополиуретана.

Для проведения исследований использовали фильтр «Полимер – 25» приведен на рис.1.



1 – емкость фильтра; 2 – цепной ковшевый элеватор; 3 – пенополиуретановая загрузка; 4 – подающий трубопровод; 5 – ведомая звездочка; 6 – сетчатое днище; 7 – отводящий трубопровод; 8 – отжимные барабаны; 9 – ведущая звездочка; 10 – желоб для приема и отвода отжатых масел

Рис. 1 – Пенополиуретановый фильтр типа «Полимер-25»

Фильтр предназначен для очистки невзрывоопасных сточных вод от нефтепродуктов и масел, имеющих рН в пределах от 6 до 9. Фильтр «Полимер – 25» состоит из следующих основных узлов: резервуар; ковшовый цепной элеватор; отжимные барабаны; привод; опорная металлоконструкция и приемный бункер.

Подготовка фильтра к работе осуществляется в следующей последовательности: емкость фильтра загружается пенополиуретаном с соблюдением рекомендуемых значений крупности, плотности и высоты фильтрующего слоя, затем в емкость подается сточная вода в количестве 1,5 – 2 м³ и производится отжим загрузки на барабанах в течении 2 – 3 часов для удаления из нее пузырьков воздуха. После этого осуществляется опорожнение фильтра в голову сооружений и включение его в работу.

Очистка сточных вод на фильтрах осуществляется следующим образом. Сточные воды поступают в распределительные камеры, обеспечивающие равномерное распределение потока. Пройдя слой загрузки 3, стоки освобождаются от масел и взвешенных веществ и через перфорированное днище по отводящему трубопроводу 7 выводится из фильтра. В процессе фильтрования загрузка насыщается нефтепродуктами и взвешенными веществами и по завершении фильтроцикла ковшами элеватора 2 подается на обрезиненные отжимные барабаны 8 для регенерации. При вращении барабанов из загрузки отжимаются накопившиеся в ней загрязнения и по отводящему трубопроводу выводятся из фильтра. Перед началом регенерации фильтр опорожняется, а первый фильтрат после регенерации направляется в голову очистных сооружений. В емкость фильтра после его опорожнения перед регенерацией подается очищенная вода для взрыхления загрузки, во время регенерации загрузка подача сточных вод на данный фильтр не производится [3].

Исследования проводили на имитатах в лабораторных условиях и на реальных сточных водах предприятия мясомолочной промышленности.

В ходе опытов определяли продолжительность фильтрования, концентрации жиров, взвешенных веществ, значение ХПК в очищаемой и очищенной воде. В ходе проведенных исследований было разработано техническое решение, позволяющее интенсифицировать процесс обработки жирсодержащих сточных вод с применением напорного фильтрования через эластичный пенополиуретан; разработан способ подготовки эластичного фильтрующего материала, применение которого позволяет повысить его фильтрующие свойства.

Список литературы:

1. *Эпоян С.М., Лукашенко С.В.* Применение эластичного пенополиуретана для очистки жирсодержащих сточных вод мясомолочной промышленности // Науковий вісник будівництва. – Харків: ХДТУБА, ХОТВ АБУ. – 1999. – Вип. 6.-С. 148-151.
2. *Фондорко Е.М.* Разработка технологии очистки сточных вод мясокомбинатов // Химия и технология воды. – 1996. -№3. – С.304 – 309.
3. *Лукашенко С.В.* Очистка производственных жирсодержащих сточных вод молокозаводов // Коммунальное хозяйство городов. Науч. техн. сб. – ХГАГХ. – К.: Техника, 2000. – Вип. 25. – С. 157 – 159.

І.О. ДАВИДОВСЬКА, В.І. АВЕРЧЕНКО, канд. техн. наук, доцент

Очистка стічних вод гальванічного виробництва

Значний вплив на забруднення довкілля мають стічні води машинобудівного комплексу, які відносяться до групи найбільш небезпечних виробничих стоків внаслідок широкого спектру забруднень. Гальванічні стоки цих підприємств містять солі важких металів, кислоти, луги, поверхнево-активні речовини. Проблема значних втрат кольорових металів та їх вилучення зі стічних вод стає все більш актуальною в умовах ресурсної залежності України від зовнішніх постачальників сировини [1].

Виходячи з того, що на Україні відсутні спеціалізовані підприємства, які переробляють відходи гальванічного виробництва, а також обладнаних належним чином полігонів для утилізації і поховання промислових відходів, давно назріла необхідність у створенні екологічно чистих технологій, які дозволяють проводити регенерацію відпрацьованих технологічних розчинів та утилізацію відходів виробництва.

Аналізуючи методи очищення стічних вод гальванічного виробництва, а саме іонообмінні та сорбційні, можна побачити їх переваги перед реагентними. Наприклад, при використанні сорбентів (активоване вугілля, цеоліти) воду можна очищати до залишкових концентрацій. Але висока собівартість сорбентів не дозволяє застосовувати їх в виробництві, а використовувати лише тоді коли необхідне дуже глибоке очищення стічної рідини чи при спрямуванні їх в систему промислового водопостачання [2].

Для очищення стічних вод гальванічного виробництва досить перспективно застосовувати електрофлотаційний метод очищення. Цей метод дозволяє успішно видаляти забруднення важкими металами, нафтопродуктами, зваженими і поверхнево-активними речовинами. Очищена вода після електрофлотації може бути скинута в міську каналізаційну систему, а після додаткової стадії знесолення (нанофільтрації) спрямована на вторинне використання для водоспоживання підприємства.

Раціональне вирішення проблем очистки стічних вод дозволяє створювати замкнені системи водопостачання машинобудівних підприємств, при яких повністю виключається скид стічних вод у водойми, що дозволяє запобігти втраті цінних компонентів, а споживання свіжої води передбачається лише для поповнення невідновних технологічних втрат води.

Список літератури:

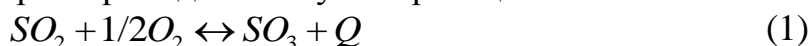
1. *Кочетов Г.М.* Комплексная очистка сточных вод промышленных предприятий с регенерацией тяжелых металлов // Экотехнология и ресурсосбережение. – Институт газа НАНУ. – 2000. – №4 – с.41–43.
2. *Пляцук Л.Д., Мельник О.С.* Аналіз технологій очистки гальванічних стоків в Україні // Вісник СумДУ. – 2008 – №2. – с. 116–121.

В.Л. ЗИНЯК, М.О. ПОДУСТОВ, докт. техн. наук, професор,
О.М. ДЗЕВОЧКО, канд. техн. наук, доцент

Моделювання та управління каталітичним окисленням SO_2 в SO_3 у виробництві ПАР

Моделювання хімічних процесів, тобто вивчення процесів на їхніх математичних моделях з метою передбачення результатів протікання хімічних перетворень в апаратах заданої конструкції і будь-якого масштабу придбали для хімічної технології винятково велике значення. Цей шлях є основним при вирішенні завдань масштабного переходу, раціонального вибору апаратів, оптимізації, аналізу стійкості та управління хімічними реакторами. Це повною мірою відноситься і до процесу каталітичного окислення SO_2 в SO_3 у виробництві ПАР.

Окислювання діоксиду сірки проходить з наступної реакції:



На практиці використовується велика кількість контактних вузлів та апаратів, що розділяються за типом шарів каталізатора, типом та видом каталізатора, способом підтримки оптимальної температури та конструкцією.

Математичний опис процесу складається при представленні реакційних зон реактора (шарів каталізатору) в вигляді моделі ідеального витиснення з внутрішнім теплообміном.

Математична модель процесу описується системою диференціальних рівнянь:

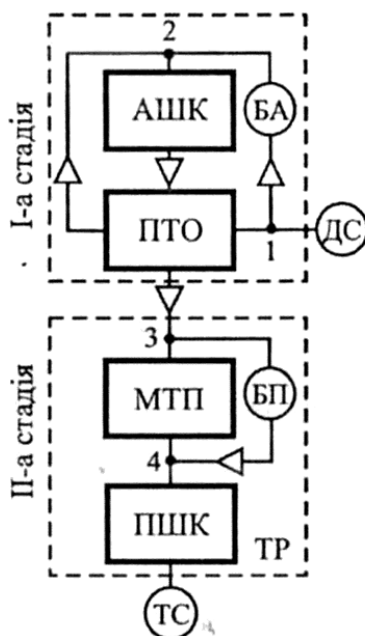
$$\frac{dx}{dl} = W_{\text{снотм}} / V,$$

$$\frac{dT}{dl} = (\Delta T_{\text{ад}} \cdot W_{\text{снотм}} + B \cdot (T - T_x) \cdot Z \cdot N) / V, \quad (2)$$

$$\frac{dT_x}{dl} = \left(\frac{B}{\beta} \cdot (T - T_x) \cdot Z \cdot N \right) / V.$$

де $\Delta T_{\text{ад}}$ – температура адіабатичного розігріву, К; $W_{\text{снотм}}$ – спостережна швидкість процесу, кмоль/(кг·с); B – параметр тепловідводу, с^{-1} ; T – температура в шарі каталізатора, К; T_x – температура газоповітряної суміші в охолоджувальній рубашці, К; N – коефіцієнт взаємного напрямку руху реакційного та охолоджуючого потоків ($N = 1$ якщо напрями руху співпадають, та $N = -1$ якщо напрями руху протилежні); Z – множник, що відповідає за присутність теплообміну чи за його відсутність (якщо $Z = 1$, то теплообмін через стінку реактору є, а якщо $Z = 0$ то теплообміну немає, тобто моделюється адіабатичний процес); β – частка газоповітряного потоку що йде на охолодження, частка од; l – висота шару каталізатору, м; x – ступінь перетворення двооксиду сірки до триоксиду, %.

Математична модель реактора вцілому була створена згідно структурної схеми, що показана на рис. 1.



АШК – адіабатичний шар каталізатора; ПТО – проміжний теплообмінник; МТП – міжтрубний простір другого шару каталізатора; ПШК – шар каталізатора з внутрішнім теплообміном; ТР – трубчастий реактор; БА, БП – байпасні потоки адіабатичного шару та шару з внутрішнім теплообміном, відповідно; ДС – діоксид сірки на контактуванні; ТС – триоксид сірки на стадію сульфатування; 1-4 – опорні точки

Рис. 1 – Структурна схема автотермічного реактора

Проведене математичне моделювання показало, що ступінь перетворення діоксиду в триоксид сірки головним чином залежить від температурного режиму. При точному регулюванні температури на усіх відрізках контактного відділення забезпечується постійно високий ступінь перетворення, тому, для вирішення зазначеної проблеми передбачається наступне:

- регулювання температури на вході контактної вузла, температури на вході в адіабатичний шар каталізатору, температури на вході в політропічний шар каталізатора,
- контроль концентрації на вході і виході контактної вузла, тиску в апаратах, витрати газоповітряного потоку, температури газоповітряного потоку на виході з шарів та на 1/3 висоті політропічного шару каталізатора.

Система управління розроблена з використанням сучасних мікропроцесорних приладів, первинних вимірювальних перетворювачів з уніфікованими вихідними сигналами та сучасного відеографічного реєстратора технологічних параметрів.

Список літератури:

1. Основи вимірювань і автоматизації технологічних процесів / [А. К. Бабіченко, В.І. Тошинський, Бабіченко Ю.А. та інші]; за заг.ред. А.К. Бабіченко. – Х.: ТОВ «САМ», 2009. – 616 с.

В.П. КАЧОМАНОВА, И.И. ЛИТВИНЕНКО, канд. техн. наук, профессор

Стадия омыления в производстве получения пластичных смазок

В работе рассмотрены вопросы автоматизации процесса омыления в производстве пластичных смазок. Пластичные смазки используются практически во всех отраслях промышленности, в строительстве, на транспорте, в сельском хозяйстве. Одними из наиболее перспективных являются смазки на 12-оксистеарате лития, которые обладают весьма ценными потребительскими свойствами. Постоянно повышаются требования к качеству, долговечности и эксплуатационным характеристикам смазок.

На стадии омыления жирнокислотного сырья с получением мыльной основы смазки формируется ряд качественных показателей конечного продукта, в значительной степени определяющих физико-химические, эксплуатационные, защитные и другие свойства смазок.

Низкий уровень автоматизации процесса омыления в производстве пластичных смазок объясняется рядом факторов. Во-первых, отсутствием систематизированных исследований процесса как объекта автоматического управления. Во-вторых, недостаточным количеством научно обоснованных критериев выбора режимных параметров процесса. В-третьих, отсутствием серийно выпускаемых промышленностью автоматических средств измерения качественных показателей полупродуктов смазок на потоке. Без создания эффективной системы автоматического управления рассматриваемым процессом не представляется возможным улучшение как качества получаемых смазок, так и технико-экономических показателей производства.

Одними из основных контуров регулирования являются температуры сырьевых компонентов в емкостях омыляемой кислоты, водного раствора щелочи и нефтяного масла путем изменения расхода теплоносителя через обогревающие рубашки и регулирование температуры после реактора-смесителя путем изменения расхода нефтяного масла после теплообменника.

Основная задача настоящей работы состоит в исследовании процесса омыления в производстве пластичных смазок на 12-оксистеарате лития непрерывным способом как объекта автоматического управления. Осуществлен выбор оптимальных режимных параметров процесса, установлены основные закономерности.

Одной из важнейших целей является получение математического описания процесса и разработка системы автоматического управления, которая будет обеспечивать продукт омыления стабильного заданного качества.

Т.П. КАЧОМАНОВА, И.И. ЛИТВИНЕНКО, канд. техн. наук, профессор

Производство пластичных смазок и вопросы его автоматизации

В работе рассмотрены вопросы автоматизации производства пластичных смазок. Пластичные смазки являются одним из основных видов смазочных материалов. По своим свойствам пластичные смазки занимают промежуточное положение между твердыми и жидкими смазочными материалами. В отличие от масел пластичные смазки способны удерживаться в негерметичном узле трения, работоспособны в более широких диапазонах изменения температур и скоростей деформации, обладают лучшей смазочной способностью, более высокими защитными свойствами, работоспособны в контакте с водой и агрессивными средами, более экономичны.

Новым качественным уровнем в технологии пластичных смазок явился переход к полностью непрерывным процессам их производства, в которых все стадии, от подачи сырьевых компонентов до затаривания готовой продукции, ведутся одновременно и согласовано между собой. Основными преимуществами непрерывных процессов перед периодическими и полунепрерывными являются: возможность поддержания оптимальных режимов на каждой стадии, возможность автоматического контроля и управления как отдельными стадиями, так и процессом в целом. Однако уровень автоматизации таких производств значительно отстает от требований технологии.

Одними из основных контуров регулирования являются температура на выходе из реактора-смесителя путем изменения расхода масла по байпасной линии теплообменника, уровень в испарителе влаги стабилизируется посредством изменения производительности насоса, содержание влаги в продукте омыления после испарителя регулируется путем варьирования глубины разрежения в испарителе и температуры на выходе теплообменника и холодильника регулируется соответствующими изменениями расходов тепло- и хладоагентов.

Задачами настоящей работы являются исследование кинетических закономерностей процесса омыления в реально существующих диапазонах изменения параметров процесса, определение теплового эффекта процесса, разработка математической модели стационарного состояния объекта исследования, проверка модели на адекватность промышленному объекту, исследование статистики процесса омыления аналитическим методом, расчет оптимальных режимных параметров процесса омыления.

Цель – разработка системы автоматического управления производством пластичных смазок, которая должна обеспечить продукт заданного качества, долговечный и с высокими эксплуатационными характеристиками.

С.І. КАШИРЦЕВ, М.О. ПОДУСТОВ, докт. техн. наук, професор,
О.М. ДЗЕВОЧКО, канд. техн. наук, доцент

Система управління плівковим реактором сульфатування

В даний час питанням управління технологічними процесами приділяється значна увага [1, 2].

Основним завданням автоматичного управління плівковим реактором сульфатування є підтримка заданих значень технологічних параметрів шляхом компенсації виникаючих збурень. Проведений аналіз показав, що найбільш істотні збурення в процес вносяться при змінах молярного відношення реагентів, концентрації SO_3 в газі, що сульфатує, температури реагентів і хладогента. На рисунку представлена система автоматичного управління плівковим реактором, яка включає контури регулювання співвідношення витрат газу, що сульфатує, і органічного реагенту з корекцією по фізико-хімічному параметру реакційної маси, стабілізації температури в реакторі і витрати газу, що сульфатує, стабілізації співвідношення витрати газу, що сульфатує, і спутного повітря.

Витрати газу, що сульфатує, і органічного реагенту вимірюється за допомогою датчиків (1) і (2) (рис. 1). Концентрація сульфоагента вимірюється концентратоміром (3). Витрата газу, що сульфатує, регулюється регулятором (4), а співвідношення витрат газу, що сульфатує, і органічного реагенту підтримується блоком співвідношення (5), шляхом дії на регулюючий клапан (б).

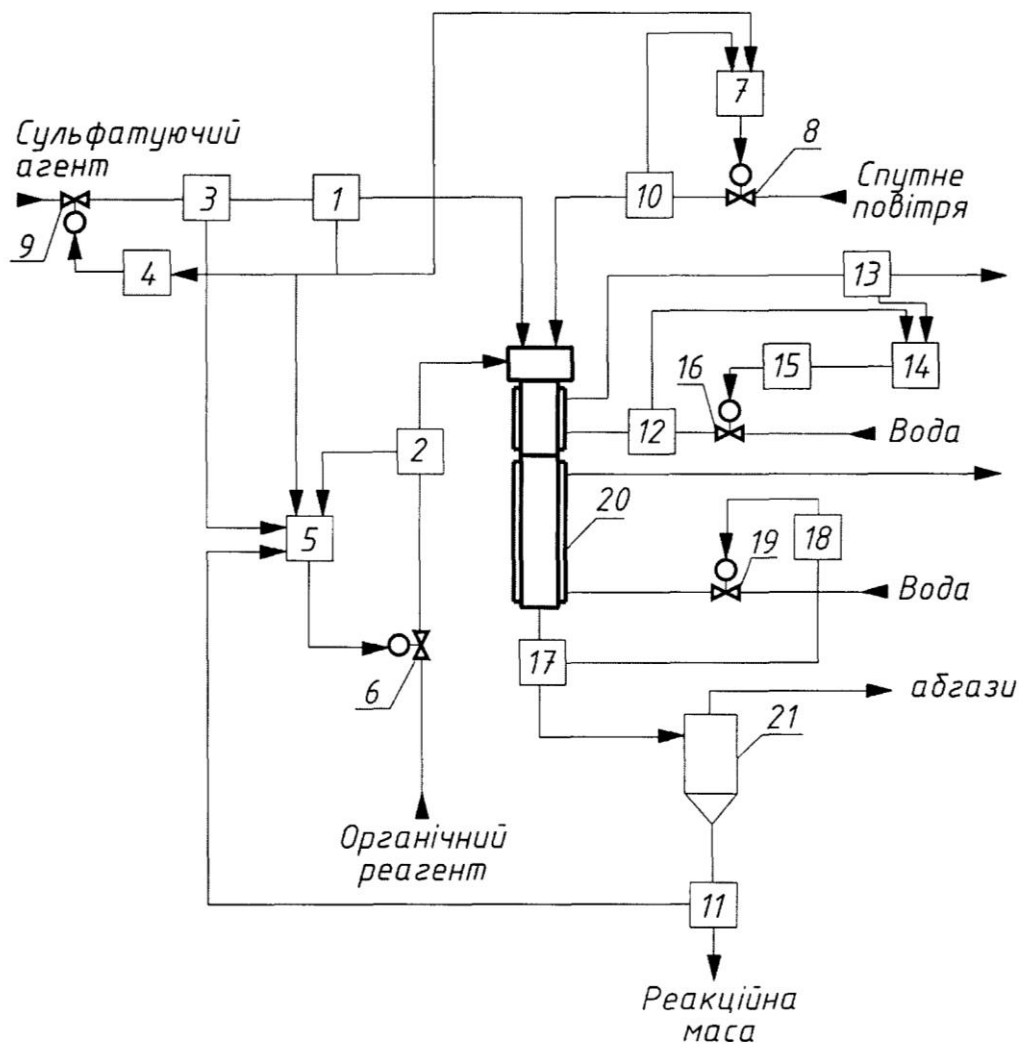
Співвідношення витрат газу, що сульфатує, і спутного повітря регулюють за допомогою регулятора (7) і клапана (8), а регулювання подачі газу, що сульфатує, здійснюють з допомогою датчика клапана(9). Витрата спутного повітря вимірюється датчиком (10).

Якість вихідного продукту оцінюється по величині щільності реакційної маси, вимірюваної датчиком (11).

Для точнішої підтримки оптимального температурного профілю реакційної маси по довжині реактора може бути використана секціонована охолоджуюча сорочка. Температура хладогента на вході і виході верхньої секції визначається датчиками (12) і (13), різниця цих температур визначається суматором (14) і регулюється регулятором (15) шляхом дії на клапан 16.

Температура реакційної маси на виході реактора вимірюється датчиком (17) і регулюється регулятором (18), який управляє клапаном (19) на лінії подачі хладогента в нижню секцію охолоджуючої сорочки.

Система автоматичного управління діє таким чином. Наприклад, при зростанні температури охолоджуючої води на виході верхньої секції реактора, сигнали з датчиків (12) і (13) поступають на вхід суматора (14), в якому відбувається розрахунок різниці температур охолоджуючої води на виході і вході



1, 2, 10 – датчики витрати; 3 – концентромір сірчаного ангідриду; 4 – регулятор витрати; 5, 7 – регулятор співвідношення; 6, 8, 9, 16, 19 – регулюючі клапани; 11 – щільномір; 12, 13, 17 – датчики температури; 14 – суматор; 15 – регулятор температури; 20 – реактор; 21 – циклон

Рис. 1 – Система автоматичного управління плівковим реактором сульфатування

верхньої секції охолоджуючої сорочки. Вихідний сигнал з суматора (14) поступає регулятор (15), який починає клапан (16), встановлений на лінії подачі охолоджуючої води у верхню секцію, до тих пір, поки температура охолоджуючої води на виході верхньої секції не досягне заданого значення.

Список літератури:

1. Основи вимірювань і автоматизації технологічних процесів / [А. К. Бабіченко, В.І. Тошинський, Бабіченко Ю.А. та інші]; за заг.ред. А.К. Бабіченко. – Х.: ТОВ «САМ», 2009. – 616 с.
2. Бобух А. О. Автоматизовані системи керування технологічними процесами / А.О. Бобух. – Х.: ХНАМГ, 2006. – 185 с.

Б.В. КОНОВАЛЕНКО, Д.И. НЕЧИПОРЕНКО, канд. техн. наук, доцент

Исследование процесса сушки макаронных изделий в аппаратах барабанного типа

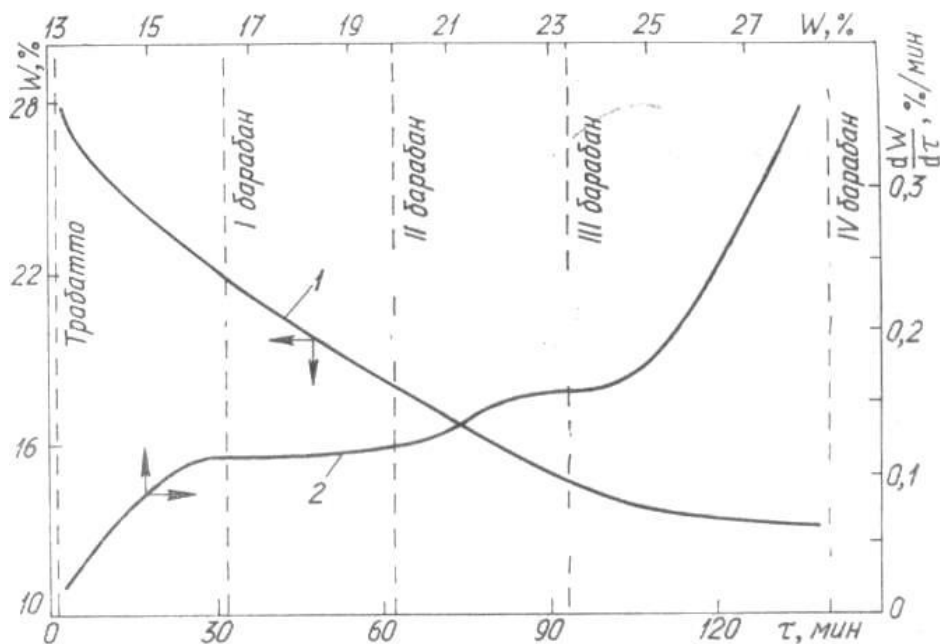
Несмотря на разнообразие существующих методов изготовления макаронных изделий, проблема повышения качества из разных сортов пшеницы и их рациональные температурные режимы сушки остаются актуальными и по сей день. Основным сырьем для получения макаронных изделий с высокими показателями качества традиционно считается мука из твердой пшеницы ГОСТ 12307-66, мука из мягкой стекловидной пшеницы ГОСТ 12306-66 и их смеси [4]. Разработка новых технологических режимов сушки макаронных изделий и создание специализированного сушильного оборудования, обеспечивающего малые затраты энергоносителей является приоритетным направлением исследования. Как следует из представленных данных, в технологии сушки макаронных изделий наблюдается тенденция к увеличению температуры и снижению продолжительности процесса с одновременным повышением качества продукции (цветность, прочность, время варки) [1–3].

Целью работы является исследование нового технологического режима сушки, обеспечивающие получения всех типов и видов макаронных изделий с высокими показателями качества из пшеничной хлебопекарной муки.

Были проведены исследования способов сушки макаронных изделий различных типов и видов, приготовленных из муки пшеничной хлебопекарной.

Проведены теоретические и экспериментальные исследования, в результате которых разработана технология высокотемпературной сушки макаронных изделий, обеспечивающая повышение интенсивности сушки в 4–5 раз, сокращение продолжительности сушки до 18–20 минут, повышение качества макаронных изделий из мягких. В результате проведенного полного факторного эксперимента установлено, что оптимальные условия сушки реализуются при температуре теплоносителя от 90 до 120 °С и относительной влажности 45–50 %. Доказано, что температура воды на замес теста из муки мягких пшениц должно быть 10–25 °С. При этом содержание сухих веществ в варочной воде снижается с 11 % до 4,85,0 %. Установлено, что использование при высокотемпературной сушке ненасыщенной паровой среды позволяет осуществить прогрев макаронных изделий до температуры 92–93 °С за 3 минуты, увеличить скорость сушки до 22,5 % в минуту (в первом периоде), до 0,5–0,6 % в минуту (во втором периоде), сократить содержание сухих веществ в варочной воде до 4,8–5,3 %, сократить время варки изделий до 5–6 минут. Повышение интенсивности сушки позволяет сократить ее продолжительность и снизить энергозатраты на сушку до 0,2 кВт/кг высушенного продукта. Разработана методика стабилизации макаронных изделий после высокотемпературной сушки, позволяющая регулировать интенсивность массообмена при охлаждении и компен-

сировать разброс влажности после сушки от 0 до 2,5 % и проводить стабилизацию после сушки за 30–40 минут. Получена зависимость скорости сушки от влажности макаронных изделий представлены на рисунке 1.



1 – кривая сушки; 2 – кривая скорости сушки

Рис.1 – Зависимость влажности от влажности макаронных изделий в барабанной сушилке

В ходе проведенных исследований качества макаронных изделий изготовленных из муки мягких сортов пшениц и снижение энергозатрат на сушку, за счет интенсификации процесса и определено оптимальное содержание влаги и ее влияние на сроки хранения.

Список литературы:

1. Азаров Б.М., Пурцеладзе Д.Р., Чернов М.Е. и др. Кинетика деформации макаронного теста различной влажности. М.: Хлебопекарная и кондитерская промышленность, 1980. - Вып. 3. - С. 39-40.
2. Азаров Б.М., Пурцеладзе Д.Р., Чернов М.Е. Интенсификация процесса сушки макаронных изделий. М.: ЦНИИТЭПищепром, 1980. - Вып. 8. - С. 1014.
3. Азаров Б.М., Лисовенко А.Т., Мачихин С.А., Хромеенков В.М., Чернов М.Е. Технологическое оборудование хлебопекарных и макаронных предприятий: Учебник для вузов. М.: Агропромиздат, 1986. - 263 С.
4. Чернов М.Е. Справочник по макаронному производству. / Чернов М.Е., Медведев Г.М., Негруб В.П. Изд. Пищевая промышленность. М., 1984г. 304с.

А.С. КРИШНЯ, І.Л. КРАСНІКОВ, канд. техн. наук, доцент

Моделювання та комп'ютерно-інтегроване управління відділенням синтезу у виробництві аміаку

Синтетичний аміак є основним джерелом зв'язаного азоту для хімічної промисловості та виробництва мінеральних добрив. Здобувають аміак у типових агрегатах синтезу великої потужності, що поєднані в єдині енерготехнологічні комплекси. Ефективність процесу синтезу аміаку головним чином визначається температурним режимом в колоні синтезу, який залежить від тиску, складу циркуляційного газу, об'ємної швидкості газу та властивостей каталізатора. Для досягнення більш високої продуктивності процесу синтезу необхідно проводити процес при високому тиску і оптимальному для каталізатора температурному режимі, при великих об'ємних швидкостях і на можливо більш чистому газі [1].

Температурний режим підтримують зміною інтенсивності циркуляції газу, або зміною співвідношення газових потоків, що направляються в колону. Зміною інтенсивності циркуляції газу доцільно користуватися до тих пір, поки не буде встановлено найбільш вигідне навантаження агрегату по газу. Надалі навантаження змінюють тільки при ризьких змінах технологічного режиму. Поширеним методом регулювання температури процесу синтезу є зміна співвідношень газових потоків, що направляються в колону через головний вентиль і холодний байпас. Середнє збільшення виходу аміаку в колоні в результаті розрахунку і стабілізації знайденого оптимального температурного режиму становить близько 0,2%. Наведені дані свідчать о високій ефективності оптимального управління процесом синтезу аміаку та потребують наявності математичної моделі динаміки колони синтезу.

Обрана математична модель колони складається з математичної моделі внутрішнього теплообмінника, моделі шару каталізатора та простору між полками. Кожна модель складається з рівнянь матеріальних балансів для водню і азоту і рівнянь енергетичних балансів для газової суміші. Коефіцієнти рівнянь знаходять з літературних даних [2].

Метою роботи є розробка оптимальної системи управління температурним режимом в колоні синтезу, що дозволяє досягнути максимального ступеня перетворення водню і азоту.

Для вирішення сформульованої задачі була спроектована комп'ютерно-інтегрована система оптимального управління процесом синтезу аміаку, що побудована на сучасних засобах автоматизації, які виробляються в Україні.

Список літератури:

1. Кузнецов Л.Д., Синтез аммиака /Л.Д.Кузнецов, Л.М. Дмитренко, П.Д. Рябіна і др. – М.: Химия, 1982. – 296 с.
2. Dashti, A., Khorsandl, K., Marvast, M, A., Kakavand, M., (2006), Modelling and simulation of ammonia synthesis reactor, Petroleum & Coal AS (2), 15-23.

Т.В. ЛЕБЕДИНСЬКА, В.П. ШАПОРЕВ, докт. техн. наук

Технологии для переработки и утилизации осадков сточных вод

В большинстве современных работ по экологии предлагается для решения проблем обезвреживания твердых отходов, и в частности, осадков сточных вод использование процесса компостирования [1].

Компостирование, с одной стороны, позволяет получить ценный продукт, а с другой – является процессом очистки, делающим осадки хозяйственно-бытовых и близких по составу производственных сточных вод безопасными для окружающей среды [2, 3].

Целью данной работы была разработка технологии получения компоста из осадков, образующихся в процессах очистки сточных вод.

Объектом исследований являлись обезвоженные аэробно стабилизированные осадки от канализационных насосных станций со встроенными блоками очистки сточных вод (КНС с ВБО) завода по переработке семян подсолнечника, фабрики чипсов, мясоперерабатывающего предприятия, хозяйственно-бытовых сточных вод, загрязненных дождевых вод и сточных вод от мойки различных видов транспорта, осадки станции нейтрализации производственных сточных вод пивоваренного завода, предприятия по производству химволокна.

В аэробном стабилизаторе осадка предусмотрено насыщение иловодяной осадочной смеси кислородом воздуха через аэрационные трубы (аэраторы) для аэробного окисления органических примесей с целью ускорения минерализации осадка.

В ходе проведенных исследований был получен компост, исследования которого подтвердили его санитарно-эпидемиологическую безопасность, высокую удобрительную ценность и позволили рекомендовать эти продукты для удобрения почв под лесопосадку. Посадки декоративных кустарников, технические культуры, при соблюдении соответствующих агротехнических мероприятий.

Список литературы:

1. Куфтов А.Ф., Девисилов В.А., Котельников Ю.В. Переработка отходов птицеводства, животноводства и осадков городских сточных вод // Экология и промышленность России. — 1998. — с. 16–23.
2. Биотехнология переработки органических отходов и экология / И.И. Гудилин, А.Ф. Кондратов, А.А. Чичин и др. – Новосибирск: Кн. изд-во, 1999. – 391 с.
3. Planenkompostierung – Kompostierung unter semipermeable Planenabdeckungen. *Kuhner Michael*. Bioabfallkompostierung: Neue Entwicklungen und Lösungsmöglichkeiten zur Reduzierung von Geruchsemissionen. –Wiesbaden: Hess. Landesamt Umwelt und Geol. – 2001, с. 29–37.

Т.В. ЛЕБЕДИНСЬКА, В. П. ШАПОРЕВ, докт. техн. наук

Переробка відходів термопластичних полімерів в альтернативне паливо

Відходи термопластичних полімерів складаються з речовин дуже стійких до навколишніх дій. Тому такі відходи практично не само знищуються та викликають забруднення навколишнього середовища [1].

В склад відходів, що розглядаються, входять вироби, що виготовлені з поліетилену, поліпропілену, полістиролу та їх сополімерів, які не містять шкідливих з'єднань та складаються в основному з вуглецю та водню (плівки, коробки, пляшки, банки, побутові товари, одноразовий посуд, шприци) [2].

Метою роботи є розробка методу переробки відходів полімерів в альтернативне паливо. В основу технологічного процесу переробки відходів полімерів покладено низькотемпературний керований крекінг (піроліз), який здійснюється без доступу повітря при температурі, приблизно 600 ° С. Термічне розкладання молекул пов'язано зі зменшенням міцності міжмолекулярних зв'язків при підвищенні температури. Пірогенні перетворення полімерної сировини охоплюють цілий ряд термічних змін: зміна структури шляхом ізомеризації, розщеплення молекул шляхом розпаду (крекінгу) і ускладнення їх шляхом конденсації і полімеризації.

При ізомеризації, завдяки припливу тепла ззовні (в піролізних модулях), окремі групи і радикали прагнуть зайняти своє положення в молекулі, відповідають максимальній стійкості при створених фізико-хімічних умовах.

Загалом, процес термічного крекінгу (розкладання) полімерної сировини йде в напрямку перетворення менш стійких високомолекулярних сполук у більш стійкі низькомолекулярні речовини, як більш прості, так і більш складні - рідкі вуглеводні різного складу.

Отримані в результаті крекінгу продукти поділяються на чотири основні групи: піролізний газ; легкі рідкі вуглеводні; важкі рідкі вуглеводні; твердий залишок (кокс).

Завдяки відсутності кисню і, отже, обмеженості протікання окислювальних реакцій, піролізний газ має більш високу питому теплотворну здатність, ніж генераторний або коксовий газ, одержувані в процесі термічної переробки органічної сировини в присутності повітря.

В ході напрацювань був отриман оптимальний метод отримання альтернативного палива при мінімальному впливі на навколишнє середовище.

Список літератури:

1. Быстров Г.А., Гальперин В.М., Титов Б.П. Обезвреживание и утилизация отходов в производстве пластмасс. – Л.: Химия, 1982. – С. 178–214.
2. В.В. Кафаров. Принципы создания безотходных технологий химических производств. – М.: Химия, 1982. – С. 285.

О.О. МАМЕДОВА, А.В. ШЕСТОПАЛОВ, канд. техн. наук, доцент

Применение биологического метода очистки нефтесодержащих сточных вод

Нефтяные отходы являются одними из наиболее опасных веществ, загрязняющих окружающую среду. Основными источниками загрязнения окружающей среды в настоящее время являются предприятия по добыче и переработке нефти. На их долю приходится около 48 % выбросов вредных веществ в атмосферу, 27 % сброса загрязненных сточных вод, свыше 30 % твердых отходов. Для предприятий нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности вопросы охраны окружающей среды становятся все более актуальными.

Целью работы является оценка эффективности биологического метода очистки окружающей среды от нефтяных углеводородов с применением углеводородоокисляющих микроорганизмов.

Основная задача – использование биологического метода для повышения эффективности процесса переработки нефтешлама, снижение затрат на переработку нефтяных отходов, исключение из процесса дорогостоящих реагентов и технологий, а также обеспечение экологической чистоты.

В настоящее время в мировой практике для очистки окружающей среды от нефти и нефтепродуктов широко применяются биотехнологические методы, основанные на использовании высокоактивных микроорганизмов-деструкторов. Созданные на их основе биопрепараты, а также технологии позволяют производить очистку воздуха, почвенных и водных экосистем от загрязнений нефтепродуктами.

На эффективность и скорость деструкции нефти и нефтепродуктов влияют состав и виды микроорганизмов, с которыми они контактируют. Степень окисления нефтепродуктов максимальна при участии большего количества смешанных видов нефтеокисляющих бактерий, относящихся к родам: *Pseudomonas*, *Acetobacterium*, *Corinebacterium*, *Micrococcus*, *Rhodococcus*, *Brevibacterium*, *Bacillus*, *Nocardia*, *Sarcina* [1]. Проведя исследования, было выявлено, что в присутствии трех культур степень окисления увеличивается, а в среде с одной культурой она минимальна.

Скорость разложения углеводородов микроорганизмами зависит также от физических параметров окружающей среды. Как и следовало ожидать, к таким параметрам в первую очередь относится температура среды, которая служит определяющим фактором в кинетике распада органических веществ. Оптимальная температура среды для роста и развития микроорганизмов составляет 23–28 °С. Отклонения от этой температуры, как в сторону уменьшения, так и в сторону увеличения замедляет процесс деструкции.

Необходимо отметить, что так же одним из ключевых факторов в процессах микробиологического разложения является содержание кислорода. Полу-

ченными нами в ходе исследований данные свидетельствуют о том, что процесс аэрации ускоряет рост численности микроорганизмов, что отражается на эффективности деструкции нефтепродуктов. При этом зафиксировано увеличение степени окисления товарной нефти до 91 %.

Еще одним фактором, влияющим на скорость разложения нефти, является соленость воды [2]. Отмечают, что распад нефти и нефтепродуктов в менее соленых водах протекает более активно. С увеличением активной реакции среды скорость разрушения нефтепродуктов возрастает. Так как диапазон изменений рН в море колеблется в пределах 2 единиц, то эффект изменения периода полураспада нефти в море в зависимости от изменения рН в 25 раз меньше, чем от колебаний температуры, и в три раза меньше, чем от колебаний солености.

Обеспеченность биогенными элементами – важный фактор, определяющий интенсивность разложения нефти и нефтепродуктов. При варьировании добавляемых в сточную воду биогенных элементов было выявлено, что оптимальное соотношение БПК_{полное}:N:P для окисления углеводов микроорганизмами составляет 100:5:1.

Эффективность биоокисления нефти и её производных зависит также от концентрации углеводов в сточной воде. По экспериментальным данным было установлено, что максимальное биоокисление углеводов стока достигается при начальной концентрации 20 мг/дм³ и температуре – 28 °С.

Актуальным является использование биологического метода в качестве доочистки нефтесодержащих сточных вод, что значительно повышает эффективность очистки. Нами была предложена комплексная установка переработки нефтешлама.

Способ обработки нефтешлама заключается в его подогреве, нейтрализации и разделении на водную и нефтяную фазы активированным в электролизере водяным паром нагретым до 20°С с последующей доочисткой водной фазы в струйно-отстойном аппарате с использованием консорциума штаммов микроорганизмов: *Rhodococcus erythropolis*, *Pseudomonas stutzeri*, *Candida lipolytica*.

Данная установка позволяет очистить высококонцентрированные нефтесодержащие сточные воды с эффективностью обезвреживания нефтепродуктов до 82% за 1,2 часа очистки и уменьшить нагрузку на аэротенки, а в конечном итоге, повысить эффективность очистки до 95 %, что составляет по нефтепродуктам - 0,16 мг/дм³.

Список литературы:

1. Кузнецов А. Е. Научные основы экобиотехнологии / А. Е. Кузнецов, Н. Б. Градова // Учебное пособие для студентов. – М.: Мир, 2006. – 504 с.
2. Сидоров А.В., Морозов Н.В. Биодеграция углеводов нефти и нефтепродуктов отселектированными углеводородокисляющими микроорганизмами / А.В. Сидоров, Н.В. Морозов //Фундаментальные исследования. – 2007. - №11. – С. 74 – 75.

К. А. МАХАЛАЙ, Т. Б. НОВОЖИЛОВА, доцент

Применение реагентной напорной флотации для очистки сточных вод промышленного объекта

В последние годы с ужесточением норм сбросов в открытые водоемы и городские канализационные сети, а также значительным повышением тарифов на сбросы, становится актуальным вопрос локальной очистки сточных вод. Среди методов локальной очистки сточных вод большое распространение получили различные методы флотации.

Флотация – один из методов адсорбционно-пузырькового разделения, основанный на формировании всплывающих агломератов загрязняющих веществ с диспергированной газовой фазой (флотокомплексов) и последующим их отделением в виде концентрированного пенного продукта (флотошлама). Существуют следующие способы получения диспергированной газовой фазы (ДГФ): механический, гидродинамический, гидромеханический, импелерный, электрохимический, барботажный, из перенасыщенных растворов (напорная флотация). Принцип работы всех типов флотаторов одинаков, однако различны способы получения и крупность образующегося пузырька ДГФ. Размер пузырьков играет большую роль в эффективности очистки сточных вод, чем мельче пузырек, тем выше эффективность работы флотационной машины.

На территории СНГ наибольшее распространение получили напорные флотаторы по ряду причин:

1. Относительно невысокие капитальные и эксплуатационные затраты по сравнению с электрофлотатором;
2. Получение ДГФ более мелкой дисперсии по сравнению с барботажными, импелерными, механическими и гидродинамическими методами;
3. Простота эксплуатации.

Напорные флотаторы хорошо себя зарекомендовали на различных промышленных объектах мясоперерабатывающей промышленности, целлюлозно-бумажных комбинатах, нефтеперерабатывающих, трикотажных предприятиях и многих других отраслях.

Основными загрязняющими веществами производственных предприятий являются ПАВы, жиры, нефтепродукты, взвешенные вещества. Эффективность очистки стоков от данных типов загрязнений достигает 50–60 %. Эффективность очистки можно повысить до 90–99 %, применяя предварительную обработку стоков коагулянтами и флокулянтами. Перед применением коагулянтов и флокулянтов следует провести подбор реагентов и их дозировку для получения оптимальной степени очистки и расхода реагентов.

Это важно, поскольку значительную часть эксплуатационных затрат локальных очистных сооружений занимают расходы на реагенты. Так, к примеру, доза коагулянта может колебаться в пределах 50–300 г/м³, а флокулянта 1–15 г/м³. При этом стоимость раствора коагулянта доходит до 700 EUR за тону, а флокулянта до 5 000 EUR за тону.

На данный момент рынок реагентов очень широк и представлен множеством предприятий как отечественных (ООО «Дрегусса Евразия», ООО «Гель-Сервис», ООО «СНФ Балреагент», ООО «Алхим», ОАО «Сорбент» и т.д.) так и зарубежных (Viofarm SA, BASLINI SpA, Achema, Kemipol и т.д.).

Применение коагулянтов в значительной мере снижает рН, в результате чего возникает потребность в станции контроля и корректировки рН.

Подбор реагентов осуществляется в следующем порядке:

1. В первую очередь подбирается коагулянт, для этого сточная жидкость смешивается с раствором коагулянта и отстаивается, опыт проводится несколько раз с различными коагулянтами и дозами, с корректировкой и без корректировки рН, в результате чего выбирается коагулянт и его доза.

2. Затем при выбранном коагулянте и его дозе подбирается флокулянт аналогичным способом.

3. Проводятся испытания на опытной флотационной установке при выбранных реагентах и дозах.

Очистка сточных вод методом напорной реагентной флотации является надежным и эффективным способом локальной очистки промышленных сточных вод от основных видов загрязнений.

Список литературы:

1. Алексеев Е.В. Физико-химическая очистка сточных вод: Учебное пособие. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2007. – 248 с.

2. Ксенофонов Б.С. Флотационная обработка сточных вод, отходов и почвы. – М.: Новые технологии, 2010. – 272 с.

3. Серпокрылов Н.С., Вильсон Е.В., Гетманцев С.В., Марочкин А.А. Экология очистки сточных вод физико-химическими методами. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009. – 264 с.

4. Гетманцев С.В., Нечаев И.А., Гандурила Л.В. Очистка производственных сточных вод коагулянтами и флокулянтами. Научное издание. Издательство АСВ. – М.: 2008. 272 с.

В.В. МОХОНЬКО, І.І. ЛИТВИНЕНКО, канд. техн. наук, професор

Комп'ютерно-інтегрована система управління підготовки природного газу до транспортування

При виконанні роботи розглянуті технологічні основи процесу сепарації газу, проведена попередня обробка результатів експериментів, побудована математична модель даного процесу. На основі проведених дослідів уточнені абсолютні значення показників процесу (тиск в сепараторі, частка газу в потоці газорідинної суміші, коефіцієнт пропорцій між витратами газу і рідини).

Актуальність роботи зумовлена розвитком різних процесів сепарації газу, тобто видалення з природного газу механічних домішок, шкідливих компонентів (H₂S), важких вуглеводних газів (пропану, бутану і ін.) і водяної пари. Видалення вологи з газів здійснюється низькотемпературною сепарацією, що розвивається в сепараторах унаслідок дроселювання, або поглинанням водяної пари твердими або рідкими речовинами.

Важлива ланка в технологічному ланцюжку безперебійного газопостачання споживачів природним газом - його підготовка до транспорту. Вона виконується безпосередньо на родовищі. Подача в магістральний газопровід очищеного газу підвищує ефективність його експлуатації, знижує витрати на транспортування газу, продовжує ресурс трубопроводу і технологічного обладнання за рахунок видалення з газу шкідливих домішок, механічних частинок і вологи.

У комплекс основного виробничого призначення для газодобувного підприємства в загальному випадку входять свердловини, кущі свердловин з установками попередньої підготовки газу (УППГ), та установками комплексної підготовки газу та газового конденсату (УКПГ), головні споруди з установками повної підготовки газу та газового конденсату (ГС), промислові трубопроводи.

Математична модель процесу сепарації газу призначена для аналізу динаміки процесів сепарації в умовах нестационарних вхідних потоків з сильними проявами газового фактора.

На основі аналізу основних контурів регулювання та контролю тиску, рівня, масової витрати газу була розроблена комп'ютерно-інтегрована система управління процесом сепарації.

Список літератури:

1. *Коршак А.А.*, Основы нефтегазового дела / *А. А. Коршак, А.М. Шаммазов* // Изд-во УГНТУ. Уфа. – 2006. – С.239-245.

І.М. ОРЕШКЕВИЧ, І.Л.КРАСНИКОВ, канд. техн. наук, доцент

Математичне моделювання та управління абсорбційною холодильною установкою агрегату синтезу аміаку

Синтетичний аміак є одним із найважливіших продуктів хімічної промисловості. Здобувають аміак з природного газу в типових агрегатах синтезу великої одиничної потужності. Один із можливих шляхів вдосконалення процесу синтезу аміаку полягає в збільшенні ступеня виділення продуктивного аміаку із циклу синтезу. Цього можна досягти за рахунок вдосконалення процесу охолодження в водоаміачних абсорбційних холодильних установках (АХУ) на ділянці вторинної конденсації аміаку.

Збурюючими змінними для АХУ є: температура атмосферного повітря; температура охолоджувальної води; температура і витрата циркуляційного газу (ЦГ), що охолоджується в випарнику. Основні управляючі параметри: витрата гріючого середовища та витрата міцного водоаміачного розчину. Вихідні параметри – тепловий коефіцієнт і температура ЦГ, що охолоджується.

АХУ є складною технологічною системою безперервної дії, яка складається із масообмінних та теплообмінних апаратів, пов'язаних складними зворотними зв'язками. Управління такими об'єктами належить до класу задач статичної оптимізації і полягає у визначенні нового, найкращого технологічного режиму, якщо необхідність у цьому спричиняється зміною зовнішніх умов.

Аналіз літературних даних свідчить, що у випадку роботи АХУ у складі ділянки вторинної конденсації в якості критерію оптимальності доцільно обрати мінімум температури вторинної конденсації. Цей технологічний параметр безпосередньо пов'язаний з економічними показниками роботи всього агрегату синтезу аміаку. Зменшення температури вторинної конденсації на 1°C призводить до зниження витратні коефіцієнтів по природному газу і знесоленій воді на 0,77 нм³ / т NH₃ і 7,36 кг / т NH₃ відповідно [1–2].

Метою роботи є розробка оптимальної системи управління АХУ в умовах постійних коливань температур зовнішнього середовища і теплових навантажень на випарник. Для вирішення задачі оптимізації було розроблено математичну модель статички процесу, яка складається із моделей генератора-ректифікатора, дефлегматора, повітряного конденсатора, переохолоджувача, теплообмінника розчинів, абсорбера і аміачного випарника. Математична модель кожного апарата є система нелінійних алгебраїчних рівнянь матеріальних і енергетичних балансів, рівнянь теплопередачі і масопередачі, а також рівнянь, що описують термодинамічну рівновагу водоаміачного розчину. Коефіцієнти теплопередачі та масопередачі апаратів обчислювались по відомим критеріальним залежностям для даних типів апаратів у відповідному інтервалі температур та тиску.

Погодження експериментальних та розрахункових даних проводилось

шляхом експериментального уточнення коефіцієнтів теплопередачі апаратів. Середньо квадратична похибка уточненої моделі не перевищує 8%.

Методом математичного моделювання одержані кількісні статичні залежності впливу збурюючих та управляючих змінних на температуру вторинної конденсації. На рис.1 наведено залежність температури вторинної конденсації від витрати міцного водоаміачного розчину.

Проведені дослідження свідчать, що в умовах постійного підводу тепла в генератор існує мінімальне значення температури вторинної конденсації аміаку в АХУ. Це пояснюється тим, що зміна подачі міцного розчину в генератор - ректифікатор призводить до зміни кількості аміаку, який випаровує та його витрати у випарник, а це, в свою чергу, призводить до зміни концентрації аміаку та його температури кипіння у випарнику. Крім того, температура кипіння визначається тиском у абсорбері, який також залежить від подачі водоаміачного розчину в генератор-ректифікатор. Причому зміна тиску і концентрації по-різному впливає на температуру вторинної конденсації.

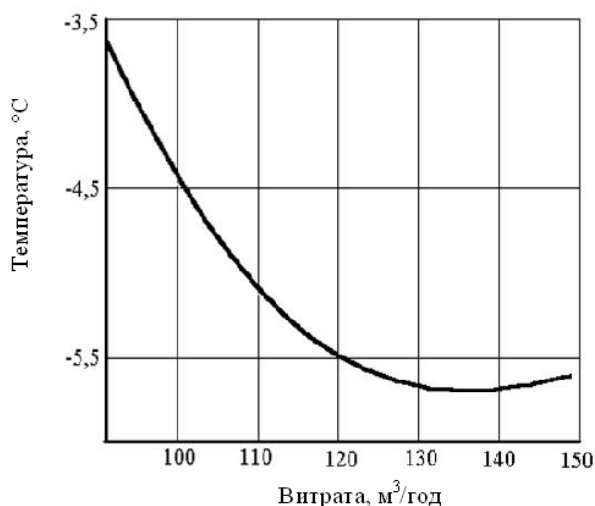


Рис. 1 – Залежність температури вторинної конденсації від витрати міцного водоаміачного розчину

Для вирішення сформульованої задачі статичної оптимізації АХУ був розроблений алгоритм оптимального управління, який стабілізує роботу установки на мінімальному рівні температури вторинної конденсації при зміні зовнішніх теплових навантажень.

Список літератури:

1. Тошинский В.И. Повышение эффективности энерго-технологического оформления участка вторичной конденсации агрегатов синтеза аммиака / В.И. Тошинский, Ю.А. Бабіченко // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». – Харків : НТУ «ХПІ». – 2004. – № 15. – С. 115 – 122.

2. Бабіченко А.К. Конденсаційні системи вилучення аміаку у великотонажних агрегатах синтезу. Оптимізація роботи / А.К. Бабіченко, В.І. Тошинський // Хімічна промисловість України. – 2008. – № 6. – С. 41 – 45.

К.М. РЯБОВОЛ, А.О. ЮДИНА, М.Г. ЗІНЧЕНКО, канд. техн. наук

Вибір технології та обладнання для виробництва томатної пасти

Для поліпшення якості переробки харчової сировини передбачається здійснити технічне переозброєння підприємств на основі оснащення їх ефективним і надійним устаткуванням, що володіє високою продуктивністю, допускає потокову організацію переробки сировини, дозволяє значною мірою виключити псування і втрати продуктів.

З метою повнішого задоволення потреб населення в продуктах харчування необхідно забезпечити підвищення якості і збільшення об'ємів виробництва консервованих продуктів, що одержуються шляхом випарювання (обезводнення). Рішення цієї важливої задачі вимагає ширшого впровадження високоефективної технології і устаткування для виробництва згущуваних і порошкоподібних харчових продуктів. При цьому для збереження вітамінів та інших корисних речовин сировини процес випарювання необхідно проводити при мінімально можливих температурах і в найбільш короткий час. Цього можна досягнути, проводячи процес під вакуумом и в тонкій плівці. Такий режим може бути забезпечений при використанні роторно-плівкових апаратів (РПА).

Роторно-плівкові апарати мають ряд істотних переваг перед іншими типами апаратів, що робить їх застосування в процесі концентрування плодово-овочевої сировини дуже вигідним. Процес уварювання соків і паст звичайно здійснюється при залишковому тиску 8–21 кПа і температурі 60–95 °С, що забезпечує отримання продукту високої якості. Безперервний процес уварювання за даних умов і значному скороченні його тривалості чудово реалізується в РПА, завдяки чому виключаються необоротні зміни якісних показників сировини, зберігаються вітаміни, знижуються енерговитрати на здійснення цього процесу. Згущені плодови соки і пасти, що мають концентрацію 10–16 % і 15–70 % відповідно, і концентровані соки змістом до 40–60 % сухих речовин виробляють з яблук, абрикос, томатів, персиків і іншої харчової сировини.

Роторно-плівкові апарати використовуються при виробництві повидла, для випарювання м'якоті плодів, змішаної з цукром і пектином, оскільки зважаючи на малу текучість цього продукту процес його випарювання в апаратах інших типів є мало інтенсивним або взагалі неможливим (у апаратах з природною циркуляцією). Також РПА застосовуються при виробництві фруктових порошків, де необхідна максимально можлива концентрація соків у випарних апаратах.

Можливість застосування РПА в багатьох галузях промисловості зумовило їх широке розповсюдження на підприємствах харчової промисловості: цукрової, крохмальопаточної, оліяекстракційної, кондитерській і інших галузях. Роторно-плівкові апарати використовуються в спиртній промисловості для проведення процесів ректифікації спиртних сумішей.

Враховуючи вказане вище, був зроблений висновок, що для виробництва томатної пасти з свіжих томатів або томатного соку доцільно використовувати роторно-плівкові апарати, які мають ряд переваг перед іншими апаратами, вживаними на консервних підприємствах, такі як: менша тривалість процесу (звичайно десятки секунд), вища інтенсивність термообробки продуктів, можливість поєднання декількох процесів в одному апараті (наприклад, випаровування і сушка, масообмін і хімічні перетворення і ін.), вища економічність. Вказані переваги РПА перед апаратами інших типів виявляються, як правило, одночасно, тому застосування РПА дозволяє у багатьох випадках досягти радикального поліпшення техніко-економічних показників виробництва.

У зв'язку з викладеним вище, при розробці технологічного процесу отримання томатної пасти в комплексній дипломній роботі магістрів в якості основного апарату був прийнятий комбінований двохступеневий роторно-плівковий апарат з шарнірними лопатками. На першій ступені (у вертикальному РПА) здійснюється концентрування томатного соку з 4 % до 35 %; на другій ступені (у горизонтальному РПА) – концентрування томатної пасти з 35 % до 70 % сухої речовини.

Проте втіленню РПА в технологію виробництва томатної пасти перешкоджає відсутність систематизованих відомостей про особливості обробки в них томатів, конструктивні особливості нетипових РПА, що придатні для використання на підприємствах харчової промисловості. Крім того, відсутнє необхідне узагальнення наявного досвіду використання роторних плівкових апаратів в різних галузях харчової промисловості, без чого неможливо дати оцінку основним показникам ефективності роботи РПА, виявити раціональні режими їх експлуатації і визначити перспективи подальшого розширення області їх застосування для обробки харчових продуктів. У зв'язку з цим в кожному конкретному випадку необхідне проведення досліджень для визначення оптимальних параметрів концентрування того або іншого продукту, зокрема томатів, в РПА.

Метою дослідницької частини дипломної роботи магістрів є вивчення впливу основних параметрів процесу – навантаження по рідині, числа обертів ротора, температурного перепаду – на інтенсивність теплопередачі в роторному плівковому апараті, використовуваному як підігрівач і випарник.

Оскільки фізично-хімічні властивості (зокрема, щільність і температура кипіння) схожі для води і томатного соку ($\rho_{\text{води}} = 1000 \text{ кг/м}^3$, $t_{\text{води}} = 100 \text{ }^\circ\text{C}$; $\rho_{\text{т.сока}} = 1025 \text{ кг/м}^3$, $t_{\text{т.сока}} = 90 \text{ }^\circ\text{C}$), а також для 60%-ного розчину гліцерину і томатної пасти ($\rho_{\text{гліц.}} = 1260 \text{ кг/м}^3$, $t_{\text{гліц.}} = 290 \text{ }^\circ\text{C}$; $\rho_{\text{т.пасти}} = 1230 \text{ кг/м}^3$, $t_{\text{т.пасти}} = 280 \text{ }^\circ\text{C}$), то при проведенні експериментів як модельні рідини застосовуються вода і 60 %-й розчин гліцерину.

Розробка технологічної схеми з використанням РПА дозволить підвищити продуктивність установки виробництва томатної пасти за рахунок високої інтенсивності термообробки продукту, а також значно понизити перебування продукту в зоні випаровування, що забезпечить суттєве підвищення техніко-економічних показників виробництва.

И.В. САХНО, Т.И. ПЕЧЕНКО, канд. техн. наук, доцент

Соотношение окислительных и абсорбционных объемов при поглощении оксидов азота в производстве азотной кислоты

Процесс абсорбции оксидов азота представляет собой промышленную задачу большой важности, существенную не только при производстве азотной кислоты, но и при контроле атмосферных загрязнений.

Эта задача характеризуется также значительной сложностью, что следует из обширной литературы, посвященной данной проблеме. Несмотря на такие большие усилия, по-прежнему не совсем ясно, какая из стадий определяет скорость протекания реакций. Следствием сказанного является, в основном, эмпирический подход к конструированию промышленного оборудования.

Принципиальная причина затруднений состоит в том, что существует несколько оксидов азота (от N_2O до N_2O_5), из которых оксиды NO , N_2O_3 , NO_2 и N_2O_4 играют серьезную роль в реакциях и диффузионных процессах, проходящих как в газовой, так и в жидких фазах.

Кроме того, установлено, что HNO_2 и HNO_3 присутствуют в обеих фазах и могут образовываться в каждой из них. Лишь в последнее время, используя диффузионную теорию, удалось интерпретировать лабораторные эксперименты, в результате чего были определены некоторые важные физические свойства, такие как растворимости газов в воде и скорости взаимодействия в жидкой фазе. К реакциям, протекающим в газовой фазе, относятся окисление NO , которое представляет собой необычную тримолекулярную реакцию с кажущимся отрицательным температурным коэффициентом, много лет изучаемую Боденштейном.

Остается довольно туманным процесс о скоростях образования смеси кислот в газовой и жидкой фазах. Основная реакция образования азотной кислоты в промышленных условиях может быть представлена в следующем виде:



В абсорбционной колонне NO должно быть окислено до NO_2 :



Реакция (2) в основном протекает в газовой фазе (между тарелками). На тарелках в жидкой фазе протекает абсорбция NO_2 (1).

Таким образом, общее количество окислов азота, подлежащих окислению, будет равно:

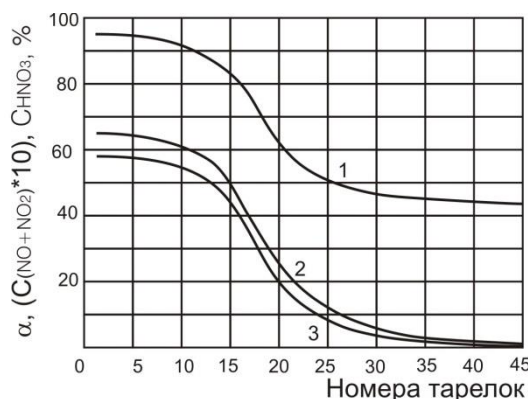
$$1 + \frac{1}{3} + \left(\frac{1}{3}\right)^2 + \left(\frac{1}{3}\right)^3 = 1,5, \quad (3)$$

т.е. должно быть окислено в 1,5 раза больше первоначального, чем поступивших в абсорбционную установку, для чего необходим добавочный кислород, количество которого не трудно определить из уравнения:



Нами составлен алгоритм расчета окисления NO и абсорбции NO₂ на основании имеющихся в литературе данных. На ПК мы рассчитали соотношение абсорбционных и окислительных объемов в абсорбционной колонне, оставляя общий объем колонны.

Изменение основных показателей процесса по высоте абсорбционной колонны показано на рис. 1.



1 – окисленность газа α, %; 2 – концентрация газа (C_(NO+NO₂)*10), %об.;
3 – концентрация кислоты C_{HNO₃}, %

Рис. 1 – Изменение основных технологических параметров по высоте колонны.

Анализируя полученные данные, сделали выводы:

1. Необходимо увеличивать расстояние между тарелками там, где идет активная абсорбция, там выделяется больше NO, а скорость окисления пропорциональна квадрату парциального давления NO.

$$\frac{dP_{\text{NO}_2}}{d\tau} = KP_{\text{NO}}^2 \cdot P_{\text{O}_2}, \quad (5)$$

где K - константа скорости реакции; P_{NO}, P_{O₂} - соответственно парциальные давления NO и кислорода O₂.

2. Чем выше концентрация продукционной кислота, тем выше концентрация газа на выходе из колонны.

Наши расчеты показали, что в действующей абсорбционной колонне можно на 10% уменьшить концентрацию нитрозного газа на выходе из колонны, увеличив степень абсорбции в колонне и уменьшить расход природного газа на очистку.

Список литературы:

1. Олевский, В.М. Производство азотной кислоты в агрегатах большой единичной мощности. / В.М. Олевский // – М.: «Химия», 1985. – С. 228–250.

Ю.О. ЧЕРНЕЦОВА, А.В. ШЕСТОПАЛОВ, канд. техн. наук

Интегрирование эффективных методов газоочистки на современных предприятиях Украины

Современные требования к выбрасываемым веществам достаточно высокие.

Чтобы соблюдать их, необходимо использовать в технологическом процессе оборудование и технологии, которые позволяют максимально снизить объем вредных веществ, входящих в состав выбросов. Основная направленность деятельности предприятий на современном этапе развития должна сводиться к: введению в эксплуатацию технологическое оборудование, которое выделяет минимальное количество вредных веществ; минимизации использования котельных; применению нетоксичных присадок; введению употребления газообразных топлив.

Известные методы, которые на сегодняшний день применяются в отечественных производствах, недостаточно эффективны.

Чаще всего для очистки газов от вредных веществ применяется дожигание или каталитическое дожигание, что оставляет после себя продукты сгорания. Для поддержания необходимой энергии затрачивается лишние природные ресурсы в виде твердого или газообразного топлива. Иногда в практических целях факельное сжигание топлива заменяют на сжигание с избытком воздуха, что так же негативно влияет на качество атмосферного воздуха [1].

До сих пор на некоторых предприятиях применяется принцип эффективного рассеивания в атмосферу. Данный подход в современной промышленности не всегда эффективен из-за ряда причин: изменение прилегающего ландшафта в черте города, локальные климатические факторы, глобальное изменение климата.

При улавливании пыли чаще всего применяют циклоны, что в современных масштабах промышленности не достаточно и малоэффективно с учетом нарастающего производства [2].

Безотходных технологий на текущий момент времени в мире не существует. Но уже широко известны современные принципы малоотходных технологий, которые позволяют снизить влияние предприятий на окружающую среду при нарастающих темпах развития.

Актуальной задачей на сегодня является установка и внедрение более экологичного производственного оборудования и эффективного очистного сооружения. На примере данных по выбросам формовочного цеха ВАТ «Вольногорский завод железобетонных конструкций» был произведен расчет более эффективного очистного оборудования.

В ходе произведенных расчетов было определено, что для достижения необходимого уровня очистки и соблюдения норма качества воздуха по выбрасы-

ваемым вещества (пыль абразивно-металлическая, оксид железа, пыль SiO₂, NO, CO) на расстоянии санитарно-защитной зоны данного предприятия (400 м от точечного источника выброса) необходимо заменить циклон на сухой рукавный фильтр ФРКИ – 60-П2-2-1 с фильтрующей поверхностью 60м², разработанный НИИОГАЗ.

С применением более эффективного газоочистного оборудования были получены следующие данные:

Количество выбросов с применением циклона (до установки более эффективного очистного оборудования), долей ПДК	Количество выбросов с применением фильтра (после установки более эффективного очистного оборудования), долей ПДК
1,42	0,0142

Полученные доли ПДК являются допустимыми согласно требованиям о качестве атмосферного воздуха на расстоянии санитарно защитной зоны предприятия.

Так же можно отметить, что фильтры ФРКИ – 60-П2-2-1 являются высокоэффективным очистным оборудованием, и их эффективность в улавливании вредных составляющих газовых выбросов составляет 99 % [3].

Как видно из таблицы необходимо и важно вводить более эффективные мероприятия по очистке газовых выбросов. Данный подход применим не только для строительной промышленности. Фильтр разнообразно по своим технологически признакам и особенностям, а спектр их широк, что позволяет их внедрять практически во все области современно промышленности в Украине. Кроме того отходы при использовании данных фильтров можно использовать повторно, возвращая обратно в производственный цикл, что так же экономит сырьевые ресурсы Украины.

Сокращая выбросы в атмосферу с различных производств можно сократить темпы возрастания негативного влияния урбанизации на окружающую среду, что тем самым будет способствовать ее постепенному самовосстановлению.

Список литературы:

1. Козаченко В.И, Колобашкина Т.В. Экологическая безопасность воздушной среды: учебно-методическое пособие. – Санкт-Петербург: СПбГУАП, 2003. – С. 44.

2. Ветошкин А.Г. Процессы и аппараты пылеочистки: учебное пособие–П: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2005. – 210 с.

3. Дерябин В.А., Власова С.Г. Очистка запыленного воздуха и рассеивание примесей промышленных выбросов: учебное электронное текстовое издание. – Е: 2006. – 47 с.

СЕКЦІЯ 14. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ, МЕНЕДЖМЕНТІ ТА ОБЛІКУ

УДК 519.2

А.В. ГОГА, О.В. ШМАТКО, канд. техн. наук, доцент

Оцінка ризику банкрутства підприємства методом нечітких множин

Пріоритетним завданням будь-якої держави виступає побудова стійкої і стабільно розвинутої економічної системи. Ключовим елементом регулювання економічної системи є законодавство про неплатоспроможність (банкрутство), яке необхідне для регулювання розвитку країни. Важливою проблемою в сучасній країні, яка динамічно розвивається, є профілактика банкрутства, його своєчасне виявлення і усунення. В умовах трансформації економічних відносин особливо характерна висока ступінь невизначеності, що істотно підвищує ризик банкрутства підприємств в результаті впливу як зовнішніх, так і внутрішніх економічних факторів. Сучасна економічна дійсність змушує керівників підприємств постійно приймати рішення в умовах невизначеності. Невизначеність стає серйозним бар'єром на шляху до ефективного ринку, призводить до значних витрат сил, засобів, часу та енергії, неоптимальному розподілу товарів і ресурсів [1].

Значний вклад в рішення проблем по прийняттю управлінських рішень в умовах невизначеності мають дослідження вітчизняних та зарубіжних науковців: М. Альберта, Дж. Андерсона, В.П. Афанасьєва, П. Баррі, І.Т. Балабанова, І. П. Бойка, Е. Й. Вілкаса, В.В. Вітлінського, Н.Н. Воробйова, В.А. Вознесенського та ін.

В роботі розглядаються методика оцінювання ризику банкрутства підприємств із використанням методу нечітких множин.

До традиційних підходів оцінки і прогнозування фінансового стану підприємств відносять: методи експертних оцінок, методи обробки просторово-часових сукупностей та ситуаційні методи. Недосконалість експертних оцінок в тому, що в них присутній суб'єктивний елемент і можливість помилкового судження. Методи обробки просторово-часових сукупностей припускають, що прогнозований випадковий процес є стаціонарним. Так як у теорії фінансового менеджменту величезний вплив робить фактор невизначеності, то застосування методів ситуаційного аналізу, де передбачається генерація імовірнісних економічних сценаріїв, може стати не раціональним.

Аналіз сукупності показників, які використовуються для оцінки фінансового стану підприємств (ліквідність, фінансова стійкість, ділова активність, рентабельність) показав, що дані підходи не володіють стійкістю до варіацій у вихідних даних підприємств з різною специфікою, зі своїми стратегіями і цілями, фазами життєвого циклу і т.д., що є головним недоліком подібних комплексних показників [2].

У зв'язку з тим, що в ході аналізу фінансового стану підприємства стикаються з невизначеністю реальної системи, яка не дозволяє прийняти оптималь-

не рішення, доцільно використання апарату нечітких множин.

Сутність застосування методів теорії нечітких множин до аналізу фінансового стану підприємства полягає в наступному. Для характеристики фінансового стану підприємства можна виділити, наприклад, такі підмножини значень як банкрутство, кризовий, незадовільний, задовільний та добрий фінансовий стан підприємства. Віднесення аналізованого підприємства до одного з п'яти підмножин (класів фінансового стану) ґрунтується на найбільш важливих показниках, відбір яких повинен здійснюватися експертом з урахуванням специфіки діяльності підприємства. Виділяють наступні етапи:

Етап 1. Визначаються наступні базові множини і підмножини станів, охарактеризовані лінгвістично [3]:

1. Безліч всіх станів підприємства (E) розбивається на чотири підмножини: від E_1 – підмножини критичного стану до E_4 – підмножини нормального стану.

2. Відповідне безлічі E безліч ступенів ризику банкрутства (G) розбивається на 4 підмножини: від G_1 – підмножини граничного ризику банкрутства до G_4 – підмножини низького ступеня ризику банкрутства. Показник G приймає значення від 0 до 1.

3. Для довільного окремого фінансового показника X множина всіх його значень V_i розбивається на 4 підмножини: від V_{i1} – підмножини дуже низького рівня показника X_i до V_{i4} – підмножини високого рівня показника X_i .

Етап 2. Будується набір окремих показників X_i в кількості N , які впливають на оцінку фінансового підприємства, а також оцінюють різні за природою сторони діяльності підприємства.

Етап 3. Зіставлення показників за рівням їх значимості.

Етап 4. Класифікація рівня ризику банкрутства підприємства.

Етап 5. Класифікація значень показників. Класифікація поточних значень показників фінансового стану підприємства (X_i) будується як критерій розбиття повної множини їх значень на підмножини V_i .

Етап 6. Оцінка рівня показників фінансового стану підприємства.

Етап 7. Класифікація рівня показників.

Етап 8. Оцінка ступеня ризику банкрутства підприємства.

Етап 9. Лінгвістичне розпізнавання.

Даний метод аналізу фінансового стану підприємства має такі переваги: дозволяє представити кількісними показниками об'єктивну якісну оцінку, виключаючи наближені обчислення; дає більш точне уявлення про стан підприємства, що у свою чергу сприяє зменшенню невизначеностей і прийняттю ефективних управлінських рішень.

Список літератури:

1. Романов, А. Н. Советующие информационные системы в экономике: Учеб. пособие для вузов / А. Н. Романов, Б. Е. Одинцов // М.: ЮНИТИ-ДИАНА, 2000. – 487 с.

2. Кизим, Н. А. Оценка и прогнозирование неплатежеспособности предприятий: Монография / Н. А. Кизим, И. С. Благун, Ю. С. Копчак // Х. : Издат. дом «ИНЖЭК», 2004. – 144 с.

3. Недосекин, А. О. Нечетко-множественный анализ риска фондовых инвестиций / А. О. Недосекин // СПб. : Типография «Сезам», 2002. – 310 с.

Д.І. МАСЛЕННИКОВ, Л.С. ЛАРКА, канд. екон. наук, доцент

Вдосконалення організації антикризового управління на підприємстві

В сучасному світі, з його динамічною, мінливою економічною кон'юнктурою і нестабільним політичним середовищем все частіше, в останній час виникає таке поняття як криза.

Метою цієї роботи є дослідження причин та наслідків виникнення кризових явищ, що можуть негативно вплинути на роботу підприємства, та аналіз підходів щодо розробки систем протидії цим явищам на ранніх стадіях їх прояву.

Поняття «криза» - одне з найбільш складних, яке має численну кількість змістових відтінків інтерпретацій та сутнісних характеристик.

Етимологічне значення цього явища, походить від грецького «Krisis» - різкий перелом, тяжкий перехідний стан, крайня точка падіння, гостра нестача, невідповідність [1, с.9].

Найбільш поширеними причинами виникнення кризових ситуацій є [2, с.90-93]:

- 1) занадто велика заборгованість;
- 2) переоцінка перспектив зростання продаж;
- 3) ігнорування негативного впливу на прибуток агресивних спроб «придбати» частку ринку за рахунок значного зниження цін на продукцію;
- 4) високий рівень постійних витрат через нездатність раціонально використовувати виробничі потужності;
- 5) ставка на технологічний прорив в довгостроковій перспективі;
- 6) часта зміна стратегій.

Практика показує, що кризи неоднакові не тільки зі своїх причин і наслідків, але і за самою своєю суттю. Необхідність у розгалуженій класифікації криз пов'язана з диференціацією засобів і способів управління ними. Якщо є типологія і розуміння характеру кризи, з'являються можливості зниження її гостроти, скорочення часу і забезпечення безболісності протікання [1, с.14-18].

Останнім часом в Україні спостерігається стійка тенденція до збільшення фінансово-неспроможних підприємств . У зв'язку з цим зростає актуальність процесу антикризового управління на підприємстві та пошуку нових моделей антикризової поведінки, з розробкою на їх основі стратегій антикризового управління організацією.

Механізмом запобігання банкрутству, в наслідок настання кризових явищ, є своєчасне й ефективне антикризове управління підприємством.

Антикризове управління – це система управлінських заходів щодо діагностики, упередження, нейтралізації і подолання кризових явищ та причин їх виникнення [3, с. 86-87].

Антикризове управління має проводитись з урахуванням наступних принципів [3, с. 97-97]:

– Принцип упередження в розв'язанні проблем – передбачає врахування механізмів запобігання виникнення та нейтралізацію кризових явищ;

– принцип концентрації виробництва, що спрямований на зусилля підприємства концентрувати ресурси на малій кількості конкурентоспроможної продукції, яка може забезпечити значний економічний ефект;

– принцип часових обмежень – це той час, визначений законодавством, який є в розпорядженні антикризового керуючого до початку ліквідаційних процедур;

– принцип головної ланки, що передбачає пошук головної проблеми (катализатора кризи), визначає глибинні першопричини виникнення кризових явищ, концентрацію у відповідності до цього зусиль (правових, фінансових, матеріальних, трудових) на розв'язання даної проблеми;

– принцип об'єктивності та реалістичності в оцінюванні ситуації, можливості подолання кризи, спираючись на об'єктивну реальність [4, с.70];

– принцип оптимального співвідношення централізму та децентралізму в прийнятті управлінських рішень – передбачає максимальне залучення персоналу до розробки та централізоване прийняття і впровадження антикризових заходів;

– принцип мотивації полягає у використанні засобів мотивації (стимулюванні персоналу, збільшенні дольової участі в прибутку), спрямованих на антикризову свідомість персоналу та розв'язання кризових проблем.

З урахуванням вищенаведеного, процес антикризового управління має проводитись з урахуванням індивідуальних особливостей функціонування та фінансового стану підприємства, характеру кризи та можливих наслідків її настання, з концентрацією зусиль на особливо критичних точках діяльності підприємства (так, наприклад, якщо підприємство в цілому залежить від зовнішніх джерел сировини, то, як варіант запобігання наслідкам кризи чи зменшення ефекту, в цьому напрямку, можуть та повинні розроблюватись запасні плани щодо забезпечення підприємства сировиною з інших зовнішніх джерел (альтернативних постачальників), або впровадження, добре відомої в західних країнах, процедури хеджування, за допомогою купівлі форвардних і ф'ючерсних контрактів на використовувану сировину).

Список літератури:

1. *Василенко В.О* Антикризове управління підприємством. / В.О Василенко. – Київ: ЦУЛ, 2003. – 504 с.

2. *Євтушенко В.О* Основи корпоративного управління: Навчальний посібник. / В.О Євтушенко. – Київ: ЦУЛ, 2002. – 317 с.

3. *Іванюта С.М* Антикризове управління: Навчальний посібник. / С.М Іванюта. – Київ: ЦУЛ, 2007. – 288с.

4. *Шершнєва З.Е., Оборська С.В.* Антикризове управління підприємством: Навчальний посібник / З.Е Шершнєва. – Київ. КНЕУ, 2006. - 196 с.

СЕКЦІЯ 15. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ВЛАСНІСТЬ

УДК 004.7

Ю.В. БОЛТОВА, А.М. КЛИМЕНКО, канд. тех. наук, доцент

Методика оцінки можливості модернізації локальної обчислювальної мережі

В наш час на питання модернізації локальної обчислювальної мережі (ЛОМ) натикається майже кожна компанія. Розробка методики оцінки можливості модернізації – це актуальна задача, вирішення якої забезпечить своєчасне виявлення недоліків мережі та їх усунення.

Нами було проведено аналіз, проведено моделювання та запропоновано методику, що полягає в наступному:

- 1) проведення аналізу допроектної ситуації:
 - ознайомлення зі структурою організації;
 - з використанням аналізатору трафіку отримання статистики роботи основних елементів ЛОМ на предмет швидкості передачі пакетів в існуючій ЛОМ в звичайному режимі;
 - якщо отриманні дані близькі до максимальної завантаженості існуючої ЛОМ, то робиться висновок, що модернізація необхідна;
- 2) проведення аналізу існуючої мережі методом математичного моделювання:
 - розрахунок інформаційного потоку dBase бази;
 - порівняння отриманого значення з допустимою нормою ЛОМ;
- 3) проведення аналізу існуючої мережі методом імітаційного моделювання:
 - отримання значення швидкості передачі даних та рівню завантаженості комутатора;
- 4) визначення основних параметрів ЛОМ (архітектури, топології, технології та структури);
- 5) вибір мережевого обладнання, що задовольняє визначеним умовам;
- б) проектування нової мережі за допомогою імітаційного моделювання:
 - збільшення кількості робочих станцій в мережі;
 - додавання в мережу ще одного комутатора;
 - додавання в мережу точки Wi-Fi;
 - визначення показників швидкості передачі даних та завантаженості, тепер вже для двох комутаторів;
- 7) проведення аналізу отриманої мережі методом математичного моделювання;
- 8) формулювання висновків про роботу модернізованої локальної обчислювальної мережі.

Запропонована методика показала адекватні результати при застосуванні для визначення необхідності модернізації ЛОМ реального підприємства та оцінці отриманих результатів після модернізації.

Метою подальших досліджень є адаптація запропонованої методики до різних можливих конфігурацій реальних локальних обчислювальних мереж.

Н.О. ВОЛКОВА, В.М. ДРОНОВ, канд. техн. наук, доцент

Методика розподілу ресурсів в складному комплексі робіт

Сучасні складні системи являють собою комплекси функціонально з'єднаних агрегатів, механізмів, пристроїв, засобів автоматизації, зв'язку та ін. Експлуатаційні технологічні процеси на складних системах здійснюються, як правило, великою кількістю виконавців.

В наш час на практиці широко використовується метод мережевого планування та управління. На мережевій моделі достатньо просто знаходити ті роботи, на котрих необхідно зосередити увагу керівникові та виконавців для виконання розробки у запланований термін. Є загальновідомий варіант представлення складних комплексів робіт за допомогою мережевих графіків. Відомі алгоритми розрахунку параметрів цих графіків, що пов'язані з часовими характеристиками подій та робіт, початком й закінченням робіт, напруженням й т.д. На практиці достатньо часто зустрічається ситуація, коли тривалість роботи залежить від кількості виділеного під неї ресурсу. Наприклад, людей чи механізмів – чим більше ресурсів виділено, тим швидше виконується робота. Отже оптимізація мережевих графіків заснована на перерозподілі ресурсів з резервної зони в критичну так, щоб час виконання всього комплексу став мінімальним. Перекидання ресурсів можливе тільки між роботами, у яких час їх виконання повністю або в більшій своїй частині перекривається. Знімаючи частину персоналу та інших ресурсів з резервної роботи й направляючи їх на критичну роботу, подовжується тривалість виконання першої роботи та скорочується тривалість другої. У цих умовах може виникнути додаткове обмеження – в будь-який момент часу кількість ресурсів, що виділяється на всі роботи, не може перевищувати певної величини. Таким чином з'являється задача оптимізації розподілу ресурсів поміж робіт що виконуються. Отже потрібно розподілити ресурси так, щоб з одної сторони виконувались причинні зв'язки поміж послідовностями робіт зумовленими мережевими графіками, а з іншої сторони виконувалось обмеження кількості. Розрахунок параметрів графіків таких ситуацій пов'язаний з багаторазовими перерахунками при різних варіантах розподілу ресурсів.

Розглядається проблема оптимізації розподілення ресурсів з розрахунком параметрів робіт графіків, питання розрахунку параметрів при різних варіантах розподілення ресурсів (наприклад вручну), питання оптимізації розподілу з забезпеченням заданих обмежень (наприклад обмеження за часом та/або кількістю ресурсів) та з скороченням тривалості виконання комплексу робіт, що розглядається.

Д.М. ГЛАВЧЕВ, В.Д. ДМИТРИЕНКО, д-р техн. наук, профессор,
А.Ю. ЗАКОВОРОТНЫЙ, канд. техн. наук, доцент

Программное обеспечение для моделирования динамического объекта

Для оптимального ведения подвижного состава на перегоне машинист дизель-поезда должен знать график движения, профиль железнодорожного пути, вес состава и его положение на перегоне, ограничения на скорость движения (если они существуют). Зная, кроме указанного, время, оставшееся для преодоления перегона, текущую скорость движения состава и погодные условия, опытный машинист может определить как необходимую позицию контроллера машиниста в текущий момент времени, так и будущую последовательность переключений контроллера машиниста. В этом ему помогает и маршрутная карта, рассчитанная заранее для заданного графика и условий движения. Однако маршрутная карта становится бесполезной, если условия движения по перегону существенно отличаются от условий, принятых при расчете карты [1 – 3]. В связи с этим необходим переход на электронные маршрутные карты с возможностью их оперативного уточнения в процессе движения подвижного состава. Для обеспечения этого дизель-поезд должен быть снабжен бортовой компьютерной системой поддержки принятия решений, а сам машинист – специализированным программным обеспечением, которое выдавала бы ему необходимую для оптимального ведения подвижного состава информацию. В связи с этим было разработано программное обеспечение для машиниста дизель-поезда, которое в реальном времени с помощью метода тяговых расчетов осуществляет расчет оптимальной траектории движения дизель-поезда по перегону. Программное обеспечение позволяет изменять параметры состава, а также учитывать при расчете оптимальной траектории движения погодные условия, профиль железнодорожного пути и ограничения по времени и скорости движения дизель-поезда. Кроме этого была также разработана программа-конструктор, которая позволяет моделировать профиль железнодорожного пути с учётом его особенностей и характеристик для всех участков заданного маршрута следования подвижного состава.

Список литературы:

1. Дмитриенко В.Д. Моделирование и оптимизация процессов управления движением дизель-поездов / В.Д. Дмитриенко, А.Ю. Заковоротный. – Х.: НТМТ, 2013. – 248 с.
2. Дмитриенко В.Д. Система поддержки принятия решений для управления динамическим объектом / В.Д. Дмитриенко, А.Ю. Заковоротный, А.О. Нестеренко // Сборник трудов II Международной научно-технической конференции "Компьютерные науки и технологии". – Белгород: ООО "ГиК", 2011. – С. 184–188.
3. Дмитриенко В.Д. Программные средства поддержки принятия решений для управления движением дизель-поезда / В.Д. Дмитриенко, А.Ю. Заковоротный // Сборник науч. трудов Международной науч. конф. "Интеллектуальные системы принятия решений и проблемы вычислительного интеллекта". – Святигорск, 2010. – Т.1. – С. 464–466.

С.В. ГОРПИНКО, Н.В. МЕЗЕНЦЕВ, канд. техн. наук, доцент

Разработка модели движения дизель-поезда с идентификацией ее параметров

Как известно, эффективность управления тяговым подвижным составом однозначно определяется эффективностью расхода топлива. Поэтому на сегодняшний день модернизация существующих систем управления в плане экономии энергоресурсов является актуальной задачей.

Существующие системы управления тяговым подвижным составом при синтезе управлений используют математические модели с постоянными параметрами. Данные модели не учитывают как изменение внешних факторов (погодные условия, дорожная обстановка), так и изменение состояния объекта управления. Поэтому предлагается создать математическую модель движения дизель-поезда, которая будет учитывать изменение внешних условий и состояние объекта управления, т.е. параметры этой модели будут уточняться в процессе эксплуатации. Необходимо отметить, что существует сложность построения такой модели, так как существует множество различных внешних факторов, которые действуют на объект управления, поэтому задача идентификации напрямую зависит от количества параметров, которые поступают на вход модели.

Модель движения дизель-поезда в обобщенном случае описывается системой дифференциальных уравнений второго порядка:

$$S' = k\Omega; \quad \Omega' = p/J(4M - M_c),$$

где S – путь, пройденный дизель-поездом; k, p – постоянные коэффициенты для данного типа тягового асинхронного электропривода; Ω – угловая скорость вращения ротора тягового асинхронного электропривода; J – момент инерции двигателя и механизма, приведенный к валу двигателя.

В данную модель входит момент сопротивления движению M_c , который зависит от скорости движения и ряда внешних условий. Данная зависимость в известных моделях аппроксимируется полиномом второй степени, коэффициенты которого определяются на основании тяговых расчетов. Данные коэффициенты постоянные для известных профилей пути. В работе предлагается выполнять идентификацию данного момента сопротивления. Для выполнения идентификации был применён метод наименьших квадратов. Он является наиболее распространенным методом оценивания параметров и в предположении линейности и дискретности во времени объекта приводит к наиболее простым и универсальным решениям. В работе получена модель движения дизель-поезда, определяющая в реальном времени момент сопротивления движению. В дальнейшем предполагается включить в модель движения и модель, которая описывает протекание процессов в асинхронных двигателях с идентификацией их параметров.

А.С. ДЬЯКОВА, А.Г. ЮЩЕНКО, канд. физ.-мат. наук, с.н.с., профессор

Распознавание наклоненных символов с помощью нейронной сети Хебба

Искусственные нейронные сети в настоящее время широко используются при решении различных задач, в том числе для распознавания изображений. На практике можно столкнуться с рядом трудностей, препятствующих правильному распознаванию изображения нейросетью. Одной из них является распознавание изображения, наклоненного под углом к эталонному. В этом случае сеть нуждается в дополнительном механизме, определяющем этот угол.

Разработана нейронная сеть Хебба, которая осуществляет распознавание наклоненных символов. Конкретная реализация сети предназначена для распознавания четырех символов. Результатом распознавания является определение номера эталонного символа, которому соответствует входное изображение и угол поворота последнего относительно эталона. В случае несоответствия входного символа ни одному из эталонных сеть реагирует соответствующим сообщением моделирующей её программы. Символы задаются на разрядной сетке 29x29, исходя из чего количество входных нейронов, учитывая один нейрон, задающий смещение, составляет 841. Количество выходных нейронов равно четырем, что соответствует количеству эталонных изображений в данной реализации сети. Пользователь может регулировать погрешность распознавания, меняя значения двух параметров: шаг поворота и уровень допустимого шума в процентах, что означает максимально допустимое расстояние по Хеммингу между входным и эталонным изображениями. Уменьшение этих параметров приводит к уменьшению погрешности распознавания. Значение шага поворота лежит в пределах от 1 до 90 градусов, уровня шума – от 0 до 100 %.

Тестирование подтвердило корректную работу программы. В случае, если нейронная сеть не может распознать символ, выполняется её дообучение, под которым понимается пересчет весовых коэффициентов по правилу Хебба, когда на вход сети подается входное изображение, заданное под углом, соответствующим минимальному расстоянию по Хеммингу, а в качестве необходимого выходного вектора берется тот, с которым расстояние по Хеммингу минимально. Дальнейшее развитие нейронной сети Хебба для более качественного распознавания изображений может идти по пути увеличений разрядной сетки, что вызовет пропорциональное увеличение количества входных нейронов сети (например, одной ячейке соответствует один пиксель экрана). Итак, использование нейронной сети Хебба, не имеющей скрытых слоев, и, как следствие, требующей меньших затрат памяти и менее сложных алгоритмов обучения, и распознавания по сравнению с многослойными сетями, показало свою практическую полезность и перспективность развития. Механизм контроля корректности распознавания, учитывающий расстояния по Хеммингу и в случае появления ошибки выполняющий дообучение сети, позволяет их избежать впоследствии.

Т.В. ЗАХОЖАЕВА, А.В. СУББОТИНА,

А.Г. ЮЩЕНКО, канд. физ.-мат. наук, с.н.с., профессор

Растущая нейронная сеть на основе перцептрона в задаче распознавания символов

В настоящее время в задачах обработки и анализа данных широко применяются искусственные нейронные сети [1].

При работе с нейронными сетями, выполняющими распознавание символов [2], часто возникают такие проблемы: сеть не обучается или неправильно распознает символы. Причинами таких проблем являются «неподходящая» структура сети для данной задачи и некорректные настройки сети (значения весовых коэффициентов, функция активации и т.д.). В работе приводятся результаты разработки перцептрона для решения задачи распознавания символов.

Целью исследования является поиск оптимальной архитектуры и настроек перцептрона, на основе растущей нейросети, обеспечивающей корректную классификацию символов.

Разработанная программа моделирует перцептрон Розенблатта, распознающий любые два символа, изображение которых можно ввести при помощи матрицы. Размер сетки устанавливается пользователем и может изменяться от 2x2 до 24x24. Перцептрон содержит чувствительные *S*-элементы, увеличивающиеся численно от 4 до 576, два ассоциативных *A*-нейрона в скрытом слое, которые могут возрасти до 600 и один выходной реагирующий *R*-нейрон.

Было установлено, что, как при обучении нейросети с альфа, так и гамма системами подкрепления возникают трудности: программа закликивается, не достигается условие останова (суммарное значение входного сигнала *R*-элемента должно превысить значение порога). Изучена возможность модифицировать сеть таким образом, чтобы она имела непостоянную структуру и разрасталась по мере необходимости [3, 4], при этом диапазон значений весовых коэффициентов также оптимизировался. Было проведено тестирование растущей сети при различном начертании символов. Установлено, если весовые коэффициенты лежат в диапазоне $[-0.1, 0.1]$ или $[-0.5, 0.5]$, в общем случае, сеть работает неплохо, однако при небольшом количестве несовпадений (при зашумлении) требуется существенное «наращивание» структуры. Достаточно успешно происходит распознавание символов с весами в диапазоне $[-0.2, 0.2]$ с незначительным изменением архитектуры. В ряде случаев (при задании различных размеров сетки), при весовых коэффициентах $[-0.4, 0.4]$ не распознава-

лись буквы даже в исходном виде (без изменений и добавления шума). Оказалось, что наиболее удачным является случай, когда веса лежат в диапазоне $[-0.3, 0.3]$: во многих случаях нет необходимости в наращивании структуры сети (сеть справляется с задачей без добавления A -элементов).

Исходная сеть была модифицирована для работы с четырьмя буквами; естественно, она содержала уже два R -элемента. При исследовании новой сети возникли проблемы с классификацией. Поэтому, для упрощения процесса распознавания символов был использован предварительный порог – среднее значение между порогами R -элементов. Предварительный порог распределяет символы по предварительным классам. Затем происходит распределение внутри такого предварительного класса: первый R -нейрон отвечает за классификацию первого и второго символов, а второй R -нейрон – третьего и четвертого. Для корректной работы сети определены рекомендации по объединению символов в предварительные классы, согласно которым в одном таком классе должны быть непохожие символы, что облегчит их дальнейшую классификацию.

Таким образом, использование растущих нейронных сетей является эффективным способом решения проблем в задаче распознавания символов. В целом представляется, что данное направление также перспективно и для более широкого спектра нейросетевых технологий.

Список литературы:

1. Царегородцев В.Г. Конструктивный алгоритм синтеза структуры многослойного персептрона / В.Г. Царегородцев // Вестник КазНУ им. Аль-Фараби, серия «математика, механика, информатика», 2008. – №4 (59). – Т. 13. – С. 308-315.
2. Корягин Е.В. Разработка интеллектуального ассистента управления автомобилем / Е.В. Корягин // Техничко-технологические проблемы сервиса, 2012. – №19, – С. 42-46.
3. Филимонов А.В. Структурирование и обучение нейронных сетей с применениями к задачам физической химии и медицины: дисс. на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук : 05.13.18 / А.В. Филимонов. – Иваново, 2004.
4. Розенблатт Ф. Принципы нейродинамики: Перцептроны и теория механизмов мозга / Ф. Розенблатт. – М.: Мир, 1965. – 480 с.

А.Ю. КАРНАУХ, Н.Ю. ЛЮБЧЕНКО, канд. тех. наук, доцент,
А.А. ПОДОРОЖНЯК, канд. тех. наук, доцент

Метод автоматизированной идентификации автомобильных номеров в системе контроля городского трафика

Решение проблемы идентификации автомобиля по регистрационному номерному знаку является важным аспектом безопасности и контроля. Использовать такой продукт можно в различных сферах применения, касающихся автотранспорта. Примером могут служить автотранспортные предприятия, заправокные станции, контроль скорости движения, автомобильные стоянки, контроль въезда на территорию предприятия и т.п. В настоящее время существует не так много систем определения номерных знаков, не все из которых являются по-настоящему качественной продукцией.

В докладе предложен алгоритмически реализуемый метод идентификации номера автомобиля, позволяющий производить поиск текстовых областей под произвольным углом, который состоит из следующих восьми этапов:

1. коррекция гистограммы исходного изображения. Исходное изображение содержит малоинформативные зоны, поэтому необходимо выполнить процедуру “обрезки” гистограммы слева и справа заданных уровней яркости в зависимости от максимального наполнения гистограммы;
2. локализация области номера на полученном изображении автомобиля;
3. бинаризация изображения;
4. морфологические операции сжатия и расширения, для подготовки изображения к распознаванию;
5. поиск связных областей на изображении, соответствующих номеру автомобиля;
6. построение ограничивающей четырехугольной области;
7. преобразование четырехугольной области в прямоугольную;
8. для распознавания отдельных символов автомобильного номера предлагается использовать однослойную нейронную сеть, обучаемую методом обратного распространения ошибки. Выбор технологии искусственных нейронных сетей, в целом, и нейронных сетей, указанной выше структуры, в частности, обусловлен спецификой задачи идентификации символов номера.

После операции распознавания автомобильный номер представляется либо оператору, либо поступает в соответствующую базу данных для регистрации.

Предложенный метод позволяет автоматизировать процесс идентификации автомобильных номеров в широких пределах изменения углов наблюдения и уровней освещенности.

А.О. КАРПОВА, М.М. КАПІНОС, доцент

Актуальні питання щодо управління інтелектуальною власністю

Ефективна розбудова сучасної України неможлива без її динамічного економічного розвитку. Такий розвиток, як правило, все більше спирається на створення та впровадження в господарській та соціальній інфраструктурі різнопланових об'єктів інтелектуальної власності, якими треба правильно управляти.

Дослідженням теоретичних та прикладних питань щодо управління інтелектуальною власністю займалися такі науковці: І.І. Дахно, О.Б. Бутнік-Сіверським, В. Г. Зіновим, Ю. Суїні, Л.І. Федуловою, П.М. Цибульовим.

Метою даної роботи є дослідження теоретичних засад щодо процесу управління інтелектуальною власністю промислового підприємства. Відповідно до зазначеної мети завданнями дослідження є визначення варіантів управління інтелектуальною власністю.

Управління інтелектуальною власністю – це діяльність, спрямована на отримання кінцевого результату – прибутку або іншої користі внаслідок створення та використання об'єкту (об'єктів) права інтелектуальної власності у всіх галузях економіки [1].

Управління інтелектуальною власністю дозволяє: ефективно управляти інноваційною діяльністю, підвищувати ефективність виведення інноваційних технологій на ринок за допомогою комерціалізації результатів НДДКР, отримувати фінансову вигоду від нематеріальних активів.

Дана робота представляє собою огляд всіх актуальних питань в сфері управління інтелектуальною власністю. В ній обговорюється місце організації управління об'єктами інтелектуальної власності, а також різні способи її виконання та вдосконалення. На основі розглянутого мною матеріалу можна зробити висновок, що об'єкти права інтелектуальної власності є стратегічними активами промислового підприємства. Без грамотної організації управління інтелектуальною власністю будь-яке підприємство не здатне ефективно оновлювати свою техніку і технологію, отже, воно не може успішно розвиватися та ніколи не стане конкурентоспроможним.

Список літератури:

1. Цибульов П.М. Управління інтелектуальною власністю: монографія / П.М. Цибульов, В.П. Чеботарьов, В.Г. Зінов, Ю. Суїні; за ред. П.М. Цибульова. – К.: «К.І.С.», 2005. – 448 с.

С.А. КОЛОСОВ, Р.В. ПУГАЧОВ, канд. техн. наук

Дослідження методів і технологій підтримки прийняття рішення в області розробки програмного забезпечення

Питання дослідження методів і технологій підтримки прийняття рішення в області розробки програмного забезпечення (далі ПЗ) стає дедалі актуальнішим у зв'язку із дуже швидким розвитком комп'ютерних технологій і ІТ-індустрії в цілому. Важливість підтримки прийняття рішення лежить у тому, що від успішного чи неуспішного рішення людини, що займає керуючу посаду на підприємстві (у фірмі) залежить фінансовий стан усього підприємства, включно з його працівниками. Широка поширеність завдань індивідуального вибору, можливість врахувати колективні уподобання, пристрасті і інтереси активних груп при вирішенні цих завдань роблять в даний час проблеми індивідуального вибору найбільш практично важливим класом задач прийняття рішень [1]. За даними компанії Standish Group, база даних якої близько 50000 проектів, пов'язаних з розробкою ПЗ, що проаналізувала підсумки виконання багатомільйонних проектів, із 3,555 проектів з 2003 по 2012 рік, які мали витрати на робочу силу, принаймні \$10 мільйонів, тільки 6,4% були успішними. Дані Standish показали, що 52% великих проектів завершилися, перевищивши запланований бюджет, з відставанням від графіка або не відповідали очікуванням користувачів. Решта 41,4 % були невдалими – вони були або закинуті або розпочаті заново з нуля [2].

У числі причин можливих невдач фігурують: нечіткі та неповні формулювання вимог до ПЗ, недостатнє залучення користувачів в роботу над проектом, незадовільне планування, часта зміна вимог і специфікацій, відсутність грамотного управління проектом.

Основна виявлена проблема – проблема підготовки одного варіанта рішення (при цьому керівник позбавляється вибору: йому пропонують один варіант як єдино правильний і вже узгоджений), замість того, щоб підготувати ряд варіантів для остаточного вибору керівником. Ця умова здається природною, але на практиці дуже часто вона порушується [3].

Метою роботи є дослідження методів і технологій підтримки прийняття рішення в області розробки ПЗ та їх стандартизація.

Місце застосування дослідження – це керування й організація розробки ПЗ.

Головною особливістю інформаційної технології підтримки прийняття рішень є якісно новий метод організації взаємодії людини і комп'ютера. Вироблення рішення, що є основною метою цієї технології, відбувається в результаті ітераційного процесу (рис. 1), в якому беруть участь:

- система підтримки прийняття рішень в ролі обчислювального ланки і об'єкта управління;

- людина як керуюча ланка, що задає вхідні дані і що оцінює отриманий результат обчислень на комп'ютері.

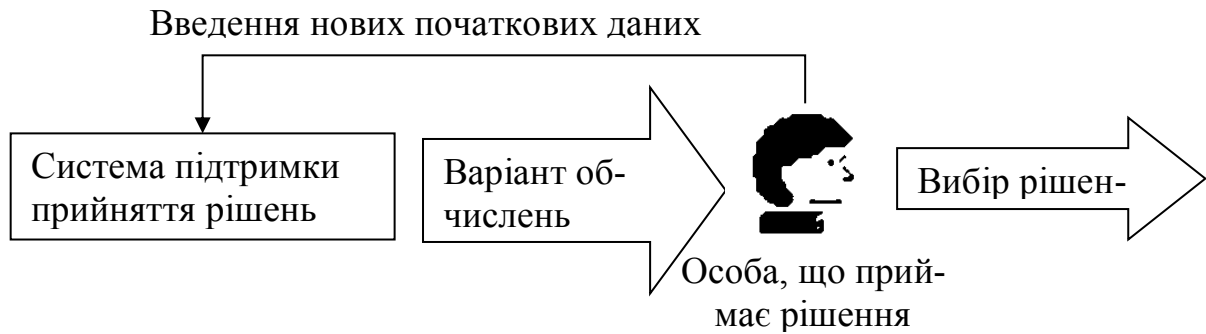


Рис. 1 – Ітераційний процес інформаційної технології підтримки прийняття рішень

Закінчення ітераційного процесу відбувається з волі людини. У цьому випадку можна говорити про здатність інформаційної системи спільно з користувачем створювати нову інформацію для прийняття рішень [4].

Було створено програмний продукт, який має наступні плюси:

- дозволяє координувати процес розробки;
- підтримується розбиття на задачі;
- призначаються виконавці для кожної з них та відповідальний (по суті, є людиною, що приймає рішення);
- в наявності є репозиторій з підтримкою версій файлів;
- можливість коментувати хід та результати виконання задач;
- сповіщення користувачів про зміни в проектах, в яких вони приймають участь, через електронну пошту;
- перегляд логу дій у проекті чи задачі.

Логічна структуризація процесу розробки ПЗ може забезпечити якість аналітики під час робочого процесу та підтримку прийняття оптимального рішення для будь-якого питання. Тому, подальший напрямок досліджень – це вивчення та аналіз існуючих світових стандартів у галузі розробки ПЗ і підтримки прийняття рішень та адаптація до діючих в нашій країні нормативних документів з метою уникнення неузгоджень.

Список літератури:

1. *Ларичев О.И.* Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных Странах: Учебник. – М.: Логос, 2000. – 296 с.: ил.
2. *Patrick Thibodeau* Healthcare.gov website 'didn't have a chance in hell' [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.computerworld.com/s/article/9243396/Healthcare.gov_website_didn_t_have_a_chance_in_hell?taxonomyId=132&pageNumber=1.
3. *Ларичев О.И.* Аналитические средства подготовки и принятия решений [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.gorskiy.ru/Articles/Dmss/Larichev.html>.
4. *Моисеенко Е.В., Лаврушина Е.Г.* Информационные технологии поддержки принятия решений [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://abc.vvsu.ru/Books/up_inform_tehno1_v_ekon/page0015.asp.

О.В.КОРНІЄЦЬ, О.П. ЧЕРНИХ, канд. фіз.-мат. наук, доцент

Бінаризація зображень у процесі прототипування зубних імплантатів

Для отримання макету або виготовлення фізичних об'єктів використовуються технології пошарового формування тривимірних об'єктів за їх комп'ютерними образами. Створення якісного прототипу зубного імплантату, максимально схожого на майбутній виріб – дуже непросте завдання. Доводиться вирішувати проблему точного повторення геометричної форми, збирання, зовнішнього вигляду і пошуку матеріалів.

Велике значення при розпізнаванні образів має бінаризація зображень, тобто переклад повнокольорового або в градаціях сірого зображення в монохромне, де присутні тільки два типи пікселів (темні і світлі). Метою операції бінаризації є радикальне зменшення кількості інформації, що міститься на зображенні.

В роботі були досліджені алгоритми: бінаризація с нижнім порогом; бінаризація с верхнім порогом; бінаризація с подвійним обмеженням; метод Отса (Оцу); метод Янні (Яні); метод Бернсена; метод Ейквіла та метод Ніблека.

По результатам дослідження для бінаризації зображень сканів магніто-резонансної томографії вирішено використовувати метод «Бінаризації с подвійним обмеженням». Принцип його дії полягає у попіксельному аналізі зображення. Інтенсивність кольору пікселя вихідного зображення розраховується за наступним законом:

$$f'(m,n) = \begin{cases} 0, & f(m,n) \geq t_1; \\ 1, & t_1 < f(m,n) \leq t_2; \\ 0, & f(m,n) > t_2. \end{cases}$$

де m, n – координати пікселя, f та f' – інтенсивність пікселя відповідно вхідного та вихідного зображень, t_1 та t_2 – діапазон інтенсивності кольору пікселя вхідного зображення, що відповідає максимальній інтенсивності кольору на вихідному зображенні.

Етап зменшення шумів вимагає застосування операцій математичної морфології. Вхідними для апарату математичної морфології є два зображення: оброблюване і спеціальне, залежно від виду операції та розв'язуваної задачі. Таке спеціальне зображення прийнято називати примітивом чи структурним елементом. Одна з основних переваг морфологічної обробки - її простота: як на вході, так і на виході процедури обробки отримуємо бінаризоване зображення.

Проблему позбуття зайвих деталей вирішує операція замикання, що представляє собою послідовне застосування дилатації та ерозії з однаковим структурним елементом. Дилатація видаляє дрібні отвори і тріщини, але при цьому відбувається збільшення контуру об'єкта. Застосування ж ерозії дозволяє уникнути збільшення контуру.

І.І. КОТОВ, О.Ю. ЗАКОВОРОТНИЙ, канд. техн. наук, доцент

Пристрій нейромережевої асоціативної пам'яті побудований на нейронних мережах адаптивної резонансної теорії

Розроблено нейромережевий пристрій багатонаправленої асоціативної пам'яті, архітектура якого має N однотипних модулів на основі модифікованих дискретних нейронних мереж адаптивної резонансної теорії АРТ-1У [1]. Кожний модуль нейромережевого пристрою має дві множини зовнішніх входів: входи чутливих нейронів, що сприймають вхідні зображення, і входи розпізнавальних нейронів які приймають сигнали про асоціативні зображення з виходів розпізнавальних нейронів інших модулів. Архітектура нейромережевого пристрою передбачає елементи, які дозволяють кожному модулю відтворювати асоціативні зображення по зовнішнім сигналам з виходів розпізнавальних нейронів інших модулів.

Архітектура кожного модуля багатонаправленої асоціативної пам'яті (рис. 1) містить у собі вхідний шар елементів $S^1 = (S_1^1, \dots, S_i^1, \dots, S_n^1)$, який приймає зображення й передає отриману інформацію нейронам інтерфейсного шару Z^1 та керуючим нейронам G_1^1, G_2^1 та R^1 . Елементи інтерфейсного шару Z_i^1 ($i=1, \dots, n$) пов'язані з елементами розпізнавального шару Y_j^1 ($j=1, \dots, m$), зваженими зв'язками з вагами W_{ij}^1, W_{ji}^2 ($i=1, \dots, n; j=1, \dots, m$), а також з елементами розпізнавального шару X_r^1 ($r=1, \dots, g$) зваженими зв'язками з вагами W_{ir}^3, W_{ri}^4 ($i=1, \dots, n; r=1, \dots, g$). Шари розпізнавальних елементів X^1, Y^1 є шарами нейронів, що змагаються, в яких кожен елемент Y_j^1 ($j=1, \dots, m$), X_r^1 ($r=1, \dots, g$) може знаходитися в одному з трьох станів: активному, неактивному та загальмованому. Елементи G_1^1 та G_2^1 використовуються для забезпечення керування нейронами інтерфейсного і розпізнавальних шарів. За допомогою нейрона R^1 визначається параметр подібності вхідного зображення і зображення, що зберігається у вагах зв'язків нейрона, що переміг, а також здійснюється загальмування нейронів розпізнавальних шарів Y^1 або X^1 .

У-нейрони використовуються в режимі навчання та в режимі розпізнавання, для запам'ятовування нової інформації. Перша стадія навчання модуля АРТ-1У асоціативної пам'яті може виконуватися так само, як і в звичайних мережах АРТ-1. Вчитель на цій стадії тільки фіксує номери нейронів, які розпізнають сигнали, що відносяться до кожного із заданого числа образів, що запам'ятовуються. На другій стадії навчання вчитель на основі множин ваг зв'язків між Y - і Z -шляхами нейронів, що відносяться до кожного із заданих образів, формує матриці ваг зв'язків між X - і Z -шляхами елементів. Однак такий підхід може вимага-

ти надмірного збільшення кількості елементів в Y -шарі, оскільки необхідно зберігати інформацію про всі входні зображення всіх класів. Тому були розроблені алгоритми послідовного навчання модулів багатонаправленої асоціативної пам'яті заданому числу образів і послідовному формуванню ваг зв'язків між X - і Z -шарами нейронів.

X -нейрони функціонують лише в режимі розпізнавання, при цьому вони виконують тільки розпізнавання, а нову інформацію засвоює шар Y -нейронів. Нова інформація передається в X -шар за допомогою вчителя в спеціальних режимах донавчання X -шару нейронів.

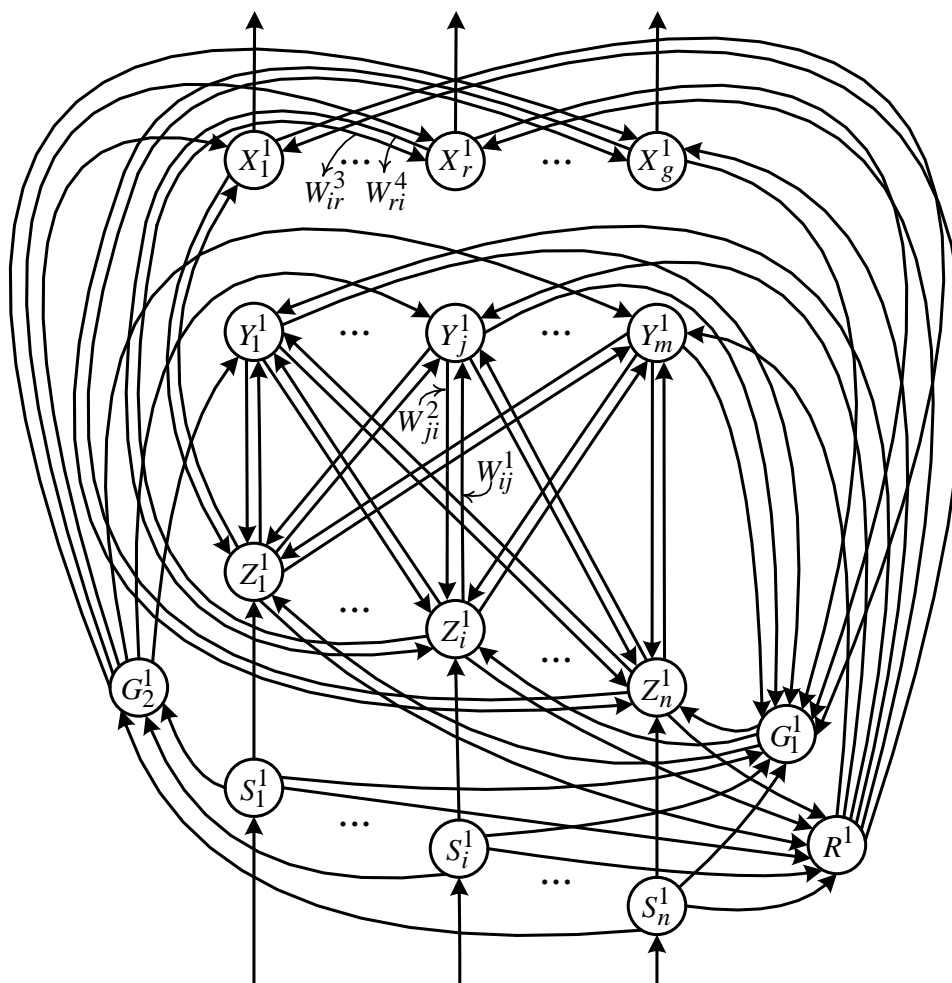


Рис. 1 – Модуль АРТ-1У нейромережевого пристрою багатонаправленої асоціативної пам'яті

Розроблена багатонаправлена нейромережева асоціативна пам'ять здатна донавчатися в процесі свого функціонування, відокремлювати нові образи від перекручених або зашумлених відомих образів та не накладає обмежень на порядок пред'явлення і форму навчальних зображень.

Список літератури:

1. Дмитрієнко В.Д., Заковоротний О.Ю., Котов І.І. Пристрій розпізнавання й класифікації образів / Патент 68375 Україна, МПК G06K9/00. Заявник та володар патенту НТУ «ХП». – № у 2011 10107; Заявлено 16.08.2011; Опубліковано 26.03.2012; Бюл. № 6.

Е.А. ЛАКТИОНОВА, А.Г. ЮЩЕНКО, канд. физ.-мат. наук, с.н.с., проф.

Творческая нейросетевая машина синтеза художественных изображений хризантем

Моделирование творческих процессов является стратегическим направлением в эволюции систем искусственного интеллекта, с ним связывают потенциальное решение задачи построения машин приобретающих новые знания. Теория творческих процессов, основанная на эволюционном мегасинтезе обосновывает гомологичность феномена творчества, реализуемого на различных уровнях организации – биологическом, психическом и виртуальном, включая механическую логическую машину Луллия. Постулируемый оператор творческого процесса S представляется как сумма двух операторов – ротационного синтеза R информационных структур и их селекции (отбора) S . Творческая нейросетевая машина Талера продемонстрировала техническую возможность получать как новые решения практических задач, так и создавать новые произведения типичные для эстетического творчества. В данной работе предложена творческая нейросеть для моделирования процессов эволюции художественных изображений различных сортов хризантем.

Нейросеть состоит из двух одинаковых подсетей, которые объединяются на выходном слое. Метод обучения – «с учителем». Изображение в подсеть транслируется через разрядную сетку 50×50 пикселей, поэтому в системе 2500 входных нейронов на одно изображение (5000 – на два); расположение цветков центрировано. Выходной слой состоит из 2500 нейронов (на выходе синтезируется одно изображение). Обучаются первые слои подсетей путем предъявления разных сортов хризантем. В каждой подсети по четыре скрытых слоя нейронов и выходной слой. Первоначально на нейронах скрытых слоев подсети устанавливаются случайные веса, выбранные из диапазона от 0.4 до 0.6; функция активации – сигмоидальная, причем «крутизну» зависимости можно изменять. Различные «эталонные» цветки, которые используются для генерации шума, сохраняются в памяти сети. Сеть работает следующим образом. На входы подаются два, ранее не использованные изображения цветков, которые выбраны для «скрещивания». На этапе «прохождения» изображений по нейросети, к ним добавляется шум, представляющий собой некоторую незначительную случайную модификацию изображений из памяти. На выходе синтезируется новое изображение цветка, которое можно трактовать как эволюцию эталонного, образованного путем скрещивания с другим. Для обучения скрытых слоев необходимо «поощрить» или «наказать» нейросеть, что изменяет весовые коэффициенты нейронов, поэтому на следующих «поколениях» изображений нейросеть будет синтезировать «лучшие» образцы изображений. Таким образом, творческая нейросеть способна «производить» изображения хризантем, имеющие декоративный характер и может использоваться для моделирования прогрессивных направлений их гибридизации.

М.С. МАНДРИКА, О.П. ЧЕРНИХ, канд. фіз.-мат. наук, доцент

Оцінка впливу шуму на працездатність людини на робочому місці

Нормальна життєдіяльність людини вагомо залежить від умов зовнішнього середовища, зокрема виробничого. Адже в процесі трудової діяльності на організм людини чиниться своєрідний “тиск” несприятливими виробничими факторами. Захист людини від шуму є однією з актуальних сучасних проблем. Шум діє на центральну нервову систему, надаючи несприятливий вплив на організм людини. Центральна нервова система є інформаційною системою організму і вимагає для свого функціонування досить багато енергії. Якщо потік інформації стаціонарний, то відбувається звикання (акомодація) до стаціонарних умов і витрати на підтримку функціонування центральної нервової системи різко знижуються. Шум не є стаціонарним процесом, він контрастує з корисним звуковим інформаційним полем і тому відбувається додаткове перевантаження діяльності центральної нервової системи. Зайві витрати енергії організму на реакцію організму на шум призводять до стомлюваності, результатом чого стає збільшення числа помилок у роботі, виникненню травм, прогресуюча втрата слуху при тривалих шумових впливах.

На всіх підприємствах необхідно створювати здорові та безпечні умови праці, які відповідають вимогам збереження життя і здоров'я працівників у процесі їх трудової діяльності. Метою роботи була оцінка впливу шуму на організм людини на робочому місці.

Найбільш перспективним напрямком зниження шуму є створення малошумних машин та устаткування. Технічно обґрунтовані шумові характеристики є важливим показником якості, дозволяють прогнозувати рівні шуму на робочих місцях і вживати заходи щодо зниження шуму до рівнів, регламентованих санітарними нормами. На жаль цей шлях досить складний і не завжди приносить очікуваний результат.

Також можливо розраховувати показники, які можуть впливати на людину та її працездатність з метою мінімального негативного впливу на здоров'я людини, вибирати необхідне приміщення, а потім встановлювати те або інше обладнання.

Залежно від рівня та характеру шуму можна виділити декілька ступенів його впливу на людину. Проведені оцінки показують, що при проектуванні й експлуатації промислових приміщень можливо розраховувати рівні шуму для безпечної працездатності людини.

Список літератури:

1. В.Т. Медведєв, А.В. Каралюнец, В.В. Корочков, В.С.Мальшев, А.К.Макаров. Методы и средства защиты от шума (учебное пособие). – М.: Изд-во МЭИ, 1997. – 134 с.
2. НПАОП 0.00-1.28-10 Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин. – Київ: 2010.
3. ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности. Введ. 01.07.84.

Д.В. МЕДВЕДЄВА, О.Г. ЮЩЕНКО, канд. фіз.-мат. наук, с.н.с., професор

Застосування декомпозиційного підходу при рішенні задачі комівояжера евристичними алгоритмами

Інтерес до задачі комівояжера (ЗК), не дивлячись на багаторічну історію її існування, не тільки не слабшає, а, навпаки, постійно зростає. Спочатку задача виникла як суто розважальна, згодом вона втратила цей характер і знайшла численні практичні застосування [1]. Незважаючи на те, що ЗК протягом останніх десятиліть було присвячено дуже багато публікацій, проблеми залишаються, тому що серед різноманіття існуючих методів рішення ЗК універсального методу не існує. Але на сьогоднішній день пошук точних і наближених способів вирішення як з теоретичної, так і з практичної точок зору залишається актуальним. При великій розмірності ЗК ефективним є використання декомпозиційного підходу [2].

Метою даної роботи є дослідження ефективності використання декомпозиції при рішенні ЗК великої розмірності. Суть стратегії полягає у тому, щоб основну задачу розбити на підзадачі, кожна з якої вирішується вибраним евристичним алгоритмом окремо, а потім формується наближене рішення задачі із рішень підзадач. Для рішення задачі з використанням декомпозиційного підходу використовується алгоритм кластеризації. Дослідженню підлягало знаходження оптимальної декомпозиції і виявлення для неї найбільш ефективного евристичного алгоритму. У результаті проведених досліджень було виявлено, що робота евристичних алгоритмів з розбиттям на підмножини дозволяє поліпшити роботу методів, оскільки зменшує розмірність простору рішень, чим прискорює роботу алгоритмів. Алгоритми без розбиття краще використовувати для невеликої кількості змінних, вони знаходять самий короткий шлях у більш короткі терміни. Вирішуючи ЗК великої розмірності, доцільніше використовувати «швидкі» методи з розбиттям областей, вони в даному випадку найбільш оптимальні.

Темпи сучасного життя змінюють ставлення людини до часу, сьогодні користувач вишукує можливості знайти оптимальне рішення в найкоротші терміни. Все це свідчить про зростання в майбутньому потреби в ефективному вирішенні задачі комівояжера та інших споріднених їй оптимізаційних завдань.

Список літератури:

1. Мудров В.И. Задача о коммивояжере / В.И. Мудров. – М.: Знание, 1969. – 66 с.
2. Сигал И. Х., Иванова А. П. Введение в прикладное дискретное программирование: модели и вычислительные алгоритмы: Учеб. пособ., 2-е изд., испр. и доп. – М.: Физматлит, 2007.

А.О. НЕСТЕРОВА, В.М. ДРОНОВ, канд. техн. наук, доцент

Інформаційна підтримка дітей, хворих на дислексію

Дислексія – це вид специфічного порушення навчання, що має неврологічну природу. Вона характеризується нездатністю швидко і правильно розпізнавати слова, здійснювати декодування, освоювати навички правопису. Ці труднощі пов'язані з неповноцінністю фонологічних компонентів мови. Вони існують, незважаючи на збереження інших когнітивних здібностей й повноцінні умови навчання. Вторинно виникають порушення розуміння тексту, дефіцит читацького досвіду й словника [1]. Неуспішність, особливо якщо вона проявляється ще в початкових класах, істотно ускладнює оволодіння дитиною обов'язкової шкільної програми. Саме в початковий період навчання у дітей закладається фундамент системи знань, які поповнюються в подальші роки, в цей час формуються розумові та практичні операції, дії і діяльність. Причини неуспішності учнів у масовій загальноосвітній школі розглядалися багатьма педагогами та психологами. Приблизно 2-10% учнів масової школи та до 50 % учнів спеціальних шкіл, становлять діти з затримкою психічного розвитку [2].

Вперше на утруднення освоєння механізмів читання звернув увагу А. Куссмауль ще в 1877 році, але потім, тривалий час цієї проблеми не приділялося достатньої кількості уваги, тому на сьогоднішній день існує не так багато методик лікування дислексії. Проаналізувавши три найбільш відомі (Рональда Д. Дейвіса, Іана Джордана та Дебора Санбек), зроблено висновок, що методика Рональда Д. Дейвіса є найефективнішою, бо дає успішний результат у 99% випадків її застосування [3].

Сучасний етап розвитку медицини потребує використання комп'ютерних технологій. Ефективність та економічність досягається як розвитком технічних засобів обробки, так й вдосконаленням інтерактивності та достатньо великої візуалізації, що дозволяє оперативно підбирати оптимальний для конкретної дитини стиль, розмір шрифту, фон та інше (як показали дослідження [4, 5] дані складові є вкрай важливими для досягнення позитивного результату).

Основна слабкість дислексії має дві сторони: по-перше, дитина насилу розуміє самі фонемні, а по-друге, так як розпізнавання слів не стає автоматичним, читання виявляється важким та нудним заняттям.

В роботі розглянуто особливості використання комп'ютерних технологій у навчальному процесі при роботі з дітьми, хворими на дислексію.

Виявлено, що для генерування завдань за допомогою комп'ютера витрачається набагато менше часу, ніж без нього. Для оцінки витрат педагогічного часу було проаналізовано фактичні витрати часу на підготовку до кожного етапу роботи з дітьми. Наприклад, на практиці для лікування дислексії часто використовуються щодня різні складові таблиці (наприклад, при дислексії середньої тяжкості використовують 36 – клітинні таблиці [2], на генерацію яких йшло б багато часу).

У розробленому програмному забезпеченні також використані методики, за допомогою яких діти, що страждають на дислексію, вчилися б читати з задоволенням. Наприклад, використання завдань у вигляді ігор та малювання.

Малювання має величезне значення у формуванні особистості дитини. Особливо важливим є зв'язок малювання з мисленням дитини. При цьому в роботу включаються зорові, рухові, м'язово-відчутні аналізатори. Крім того, малювання розвиває пам'ять, увагу, дрібну моторику, вчить дитину думати й аналізувати, порівнювати, складати та уявляти. Реалізована в програмному забезпеченні нейронна мережа для розпізнавання образів дає можливість закріпити вивчені букви, шляхом їх малювання. Для розумового розвитку дітей має велике значення поступове розширення запасу знань. Воно впливає на формування словникового запасу та зв'язного мовлення у дитини. В процесі образотворчої діяльності поєднується розумова та фізична активність дитини. Для створення малюнка необхідно докласти зусиль, опановую певні вміння. Спочатку у дітей виникає інтерес до руху курсора по екрану, до слідів, що залишаються на формі малювання, лише поступово з'являється мотивація до творчості – бажання отримати результат, створити певне зображення.

Гра – це природна для дитини й гуманна форма навчання. За допомогою гри, діти вивчають новий матеріал не так, як його зручно дати дорослим, а як комфортно та природно сприйняти дітям. Ігрові технології є однією з унікальних форм навчання, яка дозволяє зробити цікавими й захоплюючими не тільки роботу учнів на творчо-пошуковому рівні, але й буденні кроки з навчання читанню. Цікавість умовного світу гри робить позитивною, емоційно забарвленою монотонну діяльність із запам'ятовування, повторення, закріплення або засвоєння інформації, а емоційність ігрового дійства активізує всі психічні процеси та функції дитини. Іншою позитивною стороною гри є те, що вона сприяє використанню знань у новій ситуації, таким чином засвоюваний матеріал проходить через своєрідну практику, вносить різноманітність та інтерес в навчальний процес [6].

Таким чином застосування комп'ютерних технологій у навчальному процесі при роботі з дітьми, хворими на дислексію, набагато підвищує ефективність та економічність при тих самих показниках якості.

Список літератури:

1. The International Dyslexia Association Promoting literacy through research, education and advocacy [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.interdys.org/FAQWhatIs.htm>.
2. Коррекция нарушений письменной речи: Учебно-методическое пособие / Под ред. Яковлевой Н.Н. СПб.: КАРО, 2007. – 208 с.
3. Дислексия [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.solnet.ee/parents/log_58_3.html.
4. British Dyslexia Association [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.bdadyslexia.org.uk/about-dyslexia/further-information/dyslexia-style-guide.html>.
5. Типографика для дислексиков [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://habrahabr.ru/post/132903/>
6. Выготский Л.С. Игра и ее роль в психологическом развитии ребенка / Л.С. Выготский // Вопросы психологии, 1966. – № 6.

М.А. ОПАНАСЕНКО, Е.Т. ЛЕРАНТОВИЧ, ст. викладач

Набуття прав на промислові зразки у країнах Євросоюзу

Набуття прав на промислові зразки за межами території України зокрема в країнах Євросоюзу (ЄС) є важливим для підвищення конкурентоспроможності товару та виходу на міжнародний ринок. Директива 98/71 ЄС про правову охорону промислових зразків визначає «промислові зразки» як зовнішній вигляд виробу (у цілому або частково), який визначається, зокрема, характеристиками ліній, контурів, кольорів, форми, текстури та/або матеріалів самого виробу та/або його оздоблення. «Складний вироб» означає вироб, що складається з множини компонентів, які можуть бути замінені, що робить можливим розкладання та наступне складання виробу [1]. Українські заявники можуть отримати правову охорону промислових зразків за національною процедурою окремої країни, згідно законодавства ЄС зареєструвати Community design, або зареєструвати заявку за Гаазькою системою.

Реєстрація промислового зразка в Офісі по гармонізації на внутрішньому ринку (ОНІМ) або згідно Гаазької системи у Міжнародному бюро Всесвітньої організації інтелектуальної власності (ВОІВ) має ряд переваг. По-перше, набуття прав на промисловий зразок здійснюється за унітарною системою, тобто однаково для всіх країн ЄС або країн-учасниць Гаазької угоди (країни ЄС та ряд інших країн, серед яких є Україна). По-друге, достатньо заповнити лише одну заявку на реєстрацію промислового зразка. По-третє, мито на подачу заявки та публікацію сплачується також одноразово. В четвертих, реєстрація заявки поширюється на всі країни ЄС або на всі країни-учасниці Гаазької угоди.

Гаазька угода про міжнародну реєстрацію промислових зразків складається з трьох міжнародних договорів: Женевський акт від 2 липня 1999 р., Гаазький акт від 28 листопада 1960 р., та Лондонський акт від 2 червня 1934. Україна є державою-учасницею Гаазької угоди. Подавати заявки за Гаазькою системою можуть громадяни країн-учасниць Гаазької угоди, заявники, які мають постійне місце проживання або дійсне промислове чи торгівельне підприємство на території країни-учасниці. Для реєстрації промислового зразка за Гаазькою системою попередня подача заявки до національного відомства не є необхідною. Заява подається на англійській, французькій, або іспанській мовах до Міжнародного Бюро ВОІВ також може бути заповнена в електронному вигляді. Промислові зразки класифікуються згідно з Локарнською класифікацією. Одна заявка може налічувати до 100 об'єктів, якщо вони належать до одного класу. Мито сплачується у швейцарських франках та складається з мита за подачу заявки, мита за публікацію. Для кожної заявленої країни сплачується стандартне або індивідуальне мито. Міжнародне Бюро ВОІВ здійснює експертизу за формальними ознаками, перевіряє належність заявленого об'єкта до промислових зразків. Заявник інформується у разі зауважень та має три місяці на виправлення.

Заявки публікуються в Міжнародному Бюлетені. Процедура реєстрації складає 6 місяців. Подальша експертиза по суті здійснюється у Патентних Відомствах тих країн, де заявник має намір отримати охорону. Зокрема на етапі експертизи по суті заявнику може бути відмовлено. Строк охорони складає 5 років, може бути подовжений додатково на 5 років у загальному випадку. Максимальний строк – 25 років [2].

Згідно з Директивою Європейського Парламенту та Ради ЄС № 98/71/ЄС від 13.10.1998 р. «Про правову охорону промислових зразків» та Регламентом Ради ЄС № 6/2002 від 12.12.2001 р. «Про промислові зразки Спільноти» промисловий зразок можна зареєструвати через Офіс по гармонізації на внутрішньому ринку (ОНІМ). У ОНІМ можуть бути зареєстровані торгові марки та промислові зразки з дією у всіх країнах Євросоюзу. Заявки можуть подавати громадяни, які мають реальне та діюче промислове або комерційне підприємство в Євросоюзі, а також особи з країн Паризької конвенції або з країн-членів СОТ. Єдина заявка на промисловий зразок подається до ОНІМ або заповнюється в електронному вигляді. Процедура подачі заявки схожа з процедурою подачі заявки за Гаазькою системою. За однією заявкою можна реєструвати необмежену кількість об'єктів, що належать до одного класу Локарнської класифікації. Заявка може подаватися на одній з мов ЄС. За висновками формальної експертизи заявки публікуються в Офіційному Бюлетені Європейської Спільноти. Процедура реєстрації складає 2 – 4 місяці. Строк охорони складає від 5 до 25 років. Згідно Європейського законодавства охорону можуть отримувати незареєстровані промислові зразки строком на 3 роки. У разі порушення прав, власник промислового зразка має довести, що він є правовласником [3], [4].

Основною відмінністю процедур подачі заявок на промислові зразки за Гаазькою системою та ОНІМ є території, на які поширюється реєстрація заявки. Зокрема до Гаазької угоди входять не тільки країни ЄС. Друга відмінність – це можливість подати заявку в ОНІМ заявнику будь-якої країни, заявки за Гаазькою системою можуть подавати тільки заявники країн, що ратифікували Гаазьку угоду. Українськи заявники мають право реєструвати промислові зразки за будь-якою з наведених процедур.

Список літератури:

1. Examination guidelines community design від 9 грудня 2003 р.
2. Женевский акт Гаагского соглашения о международной регистрации промышленных образцов. Соглашение ООН от 2 июля 1999 г. // Женевский акт Гаагского соглашения о международной регистрации промышленных образцов: основные нововведения по сравнению с ныне действующей системой, предусмотренной актом 1934 г. и актом 1960 г. соглашения. Женева: ВОИС, 1999.
3. Директива № 98/71/ЄС Європейського Парламенту та Ради ЄС про правову охорону промислових зразків, 13.10.1998.
4. Регламент Ради ЄС № 6/2002 про промислові зразки Спільноти, 12.12.2001 р

К.Р. ПЕТРОВА, А.Г. ЮЩЕНКО, канд. физ.-мат. наук, с.н.с., профессор

Оптимизация транспортных сетей системы управления бизнес-процессами логистической компании

В результате развития рынка производства продукции и расширения потребительского рынка увеличилось количество складских помещений и точек сбыта продукции; возрастает необходимость в постоянных транспортных поставках. Стоимость транспортных расходов в процессе производства и реализации продукции составляет значительную часть затрат логистической компании [1]. Основные критерии оптимизации в транспортной логистике следующие: длина маршрута, время, стоимость перевозки (затраты). Следует также учитывать, что на больших расстояниях возрастают затраты, связанные с жизнеобеспечением водителя транспорта, либо с оплатой водителя дублера, исходя из их загруженности.

Поэтому оптимизация транспортных сетей логистической компании является актуальной задачей. Одним из перспективных методов оптимизации является эволюционное моделирование. Здесь представляют интерес генетические алгоритмы, основанные на использовании аналогий с природными процессами естественного отбора и генетических преобразований.

Генетические алгоритмы высокоэффективны и универсальны, однако им присущи определенные недостатки, обусловленные т.н. «сваливанием» в локальные экстремумы стоимостной функции, вследствие чего длительное время «лучшее» решение практически не прогрессирует. Возможными способами решения данной проблемы, является увеличение «масштабов» действия генетических операторов и эвристический поиск разного рода эволюционных стратегий. В частности, на примере решения классической задачи коммивояжера был разработан оригинальный эволюционный алгоритм [2]. Суть алгоритма в предварительной генетической оптимизации деления общей задачи на две подзадачи, каждая из которой на первом этапе решается классической генетической схемой по отдельности, а затем лучшее решение, полученное как сумма оптимизированных маршрутов, соответствующих этим подзадачам, подлежит дальнейшей генетической оптимизации.

Данный алгоритм был применен к транспортной задаче оптимизации. Проведенные численные эксперименты подтвердили эффективность рекурсивной стратегии по сравнению с классической генетической схемой.

Список литературы:

1. Миротин, Л.Б. Транспортное обслуживание и его качество / Л.Б. Миротин // Транспортная логистика. – 2003. – С. 56.
2. Волкова Н.А., Тесленко А.А., Петрова К.Р., Ющенко А.Г., Рекурсивный генетический алгоритм решения задачи коммивояжера // Збірник «Інформаційні технології та інтелектуальна власність». VII Університетська науково-практична студентська конференція магістрантів, Харьков: НТУ «ХПИ». – 27 марта 2013г. – С. 121-122.

О.В. ПОБЕДИНСКИЙ, В.Д. ДМИТРИЕНКО, докт. техн. наук, профессор

Реализация функции XNOR (равносильность) на квантовом нейроне

Искусственные нейронные сети являются универсальным инструментом для решения различных задач распознавания, классификации, управления и оптимизации. Разработано большое число разнообразных нейронных сетей для решения конкретных задач. Однако известные нейронные сети имеют и определенные недостатки, что стимулирует разработку новых направлений в теории нейронных сетей. В последние 10 – 15 лет в теории нейронных сетей появилось новое направление – квантовые нейронные сети, существенные характеристики которых определяются квантовыми эффектами [1 – 3]. В настоящее время известен целый ряд квантовых нейронных сетей и десятки квантовых алгоритмов решения известных задач. Однако практическое применение квантовых нейронных сетей на обычных компьютерах весьма ограничено в связи с тем, что обучение квантовых нейронных сетей заметно сложнее, чем обычных нейронных сетей. Это связано с особенностями математических моделей квантовых нейронов. Рассмотрим модель квантового нейрона с m входами $|x_1\rangle, |x_2\rangle, \dots, |x_m\rangle$ и одним выходом $|y(t)\rangle$, которая имеет следующий вид

$$|y(t)\rangle = F \sum_{k=1}^m w_k(t) |x_k\rangle, \quad (1)$$

где $|x_k\rangle$ – кубит (квантовый бит), квантовая ячейка, которая может находиться в суперпозиции двух взаимно ортогональных квантовых состояний, обозначаемых как $|0\rangle, |1\rangle$; $|x_k\rangle = a_k |0\rangle + b_k |1\rangle$; a_k, b_k – комплексные амплитуды, удовлетворяющие условию нормировки $|a_k|^2 + |b_k|^2 = 1, k = \overline{1, m}$; t – дискретное время; F – неизвестный квантовый оператор; $w_k(t)$ – матрицы весов связей, размерностью 2×2 .

Обучение квантового нейрона и более сложных квантовых нейронных сетей может выполняться с помощью метода обратного распространения ошибки, модифицированного для квантового случая. Однако наличие неизвестного оператора F затрудняет обучение и требует применения эвристических подходов даже при решении простых задач.

В работе [1] авторами в выражении (1) определены функции F и матрицы весов связей для логических функций НЕ и XOR (неравносильность).

Нейрон, реализующий функцию НЕ, имеет один вход $|x\rangle$ и один выход $|y\rangle$. В соответствии с выражением (1) для этого случая имеем:

$$|y(t)\rangle = Fw(t)|x\rangle, \quad (2)$$

где $F = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ и $w = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$.

Если $|x\rangle = |0\rangle = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$, то из формулы (2) получим

$$|y(t)\rangle = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} = |1\rangle.$$

Если $|x\rangle = |1\rangle = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$, то из формулы (2) мы получим $|y(t)\rangle = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} = |0\rangle$.

Для функции XNOR (равносильность) выражение (1) принимает вид

$$|y\rangle = F(w_1|x_1\rangle + w_2|x_2\rangle),$$

где $F = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \text{sgn}(\cdot) & 0 \\ 0 & \text{sgn}(\cdot) \end{pmatrix}$; $\text{sgn}(x) = +1$, если $x > 0$, $\text{sgn}(x) = -1$,

если $x < 0$, а матрицы весов связей имеют вид: $w_1 = w_2 = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$.

Если $|x_1\rangle = |0\rangle = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} = |x_2\rangle$, то выходом $|y\rangle$ станет:

$$\begin{aligned} |y\rangle &= \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \text{sgn}(\cdot) & 0 \\ 0 & \text{sgn}(\cdot) \end{pmatrix} \left(\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} + \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \right) = \\ &= \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \text{sgn}(\cdot) & 0 \\ 0 & \text{sgn}(\cdot) \end{pmatrix} \sqrt{2} \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \\ &= |1\rangle. \end{aligned}$$

Если $|x_1\rangle = |1\rangle = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} = |x_2\rangle$, то имеем:

$$\begin{aligned} |y\rangle &= \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \text{sgn}(\cdot) & 0 \\ 0 & \text{sgn}(\cdot) \end{pmatrix} \left(\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} \right) = \\ &= \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \text{sgn}(\cdot) & 0 \\ 0 & \text{sgn}(\cdot) \end{pmatrix} \sqrt{2} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \\ &= |1\rangle. \end{aligned}$$

Если $|x_1\rangle = |0\rangle = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ и $|x_2\rangle = |1\rangle = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$, то результатом станет :

$$\begin{aligned} |y\rangle &= \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \text{sgn}(\cdot) & 0 \\ 0 & \text{sgn}(\cdot) \end{pmatrix} \left(\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} + \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} \right) = \\ &= \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \text{sgn}(\cdot) & 0 \\ 0 & \text{sgn}(\cdot) \end{pmatrix} \sqrt{2} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \\ &= |0\rangle. \end{aligned}$$

Таким образом для обучения квантовых нейронных сетей предложены работоспособные эволюционные алгоритмы обучения. Эффективность алгоритмов подтверждена получением модели функции алгебры логики на квантовом нейроне.

Список литературы:

1. Sitakanta Nayak, Shaktikanta Nayak, Singh J.P., Computational Power Quantum Artificial Neural Network // International Journal of Computer Science and Technology, – 2011. – Vol. 2. – P. 35–37.
2. Grover L. A Fast Quantum Mechanical Algorithm for Database Search / Proceedings of the 28th Annual ACM Symposium on the Theory of Computing, ACM, New York, 1996. – P. 212–219.
3. Simon D., On the Power of Quantum Computation // SIAM Journal of Computing. – 1997. – 26(5), – P. 1474–1483.

Д.І. ПРОЦЕНКО, О.П. ЧЕРНИХ, канд. фіз.-мат. наук, доцент

Розробка методу оптимального розміщення однотипних об'єктів

Віртуалізація серверних ресурсів – технологія, яка дозволяє побудувати і використовувати керовану, високонадійну, гнучку, безпечну і максимально ефективну інфраструктуру. Вона дозволяє розгорнути на одному фізичному сервері кілька віртуальних серверів, кожен з яких має власну операційну систему і набір сервісів. При цьому вирішується питання з недостатнім завантаженням існуючого обладнання. Проте, існує одна суттєва проблема при використанні віртуального середовища – розміщення віртуальних машин всередині фізичного сервера, а надалі, в усьому дата центрі. Задачі подібного типу мають назву «задача про пакування рюкзака». Найчастіше, методи розв'язання таких задач розділяють на два види: точні та наближені методи. До точних методів належать: повний перебір, метод гілок і меж, динамічне програмування (ДП). До наближених відносять жадібні алгоритми. Повний перебір – перебір всіх варіантів (всіх станів) – малоефективний, але точний метод. Метод гілок і меж – по суті скорочення повного перебору з відсіканням завідомо "поганих" рішень. Алгоритм динамічного програмування заснований на принципі оптимальності Беллмана. Жадібний алгоритм заснований на знаходженні хорошого і «дешевого» рішення.

Метою роботи є розробка програми, яка здійснює моніторинг об'єктів, розраховує оптимальне їх розміщення у рамках існуючого серверного обладнання. Для цього було розроблено новий алгоритм на основі жадібного алгоритму та методу динамічного програмування, який, на відміну від існуючих, надаватиме більш точні результати шляхом їх комбінування.

Вибір використання того чи іншого методу залежить від постановки завдання, а також від того, яка мета поставлена. Якщо потрібно знайти точне рішення, то, звичайно, потрібно використовувати точні методи. При невеликому наборі вхідних даних (предметів до 10-20), підійде перебір або метод гілок і меж в силу простоти реалізації. При великих – слід використовувати ДП-алгоритм. Якщо ж точність розв'язання не так важлива, або вхідні дані такі, що жоден з точних методів не працездатний, залишається застосовувати тільки наближені алгоритми. Проте є можливість комбінування різних методів для прискорення.

Список літератури:

1. Акулич И.Л. Динамическое программирование в примерах и задачах: Учеб. пособие для студентов эконом. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1986. – 319 с.
2. Гери М. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи. – М.: Мир, 1982 – 416 с.
3. Кузюрин Н.Н. Сложность комбинаторных алгоритмов. – 2005. – 79 с.
4. Окулов С. М. Программирование в алгоритмах. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. – 341 с.
5. Царев В.А. Проектирование, анализ и программная реализация структур данных и алгоритмов: Учебное пособие. – Череповец., 2007. – 16 с.

Д.В. РІСУХІН, В.І. НОСКОВ, д-р техн. наук, професор,
С.Ю. ГАВРИЛЕНКО, канд. техн. наук, професор

Дослідження основних принципів побудови трансляторів

Нині штучні мови, що використовують для опису предметної області текстового представлення, широко застосовуються не лише в програмуванні, але і в інших областях. З їх допомогою описується структура різних документів, трьохмірних віртуальних світів, графічних інтерфейсів користувача і багатьох інших об'єктів, які використовуються в моделях і у реальному світі. Для того, щоб ці текстові описи були коректно складені, а потім правильно розпізнані і інтерпретовані, використовуються спеціальні методи їх аналізу і перетворення. У основі методів лежить теорія мов і формальних граматик, а також теорія автоматів. Програмні системи, призначені для аналізу і інтерпретації текстів, називаються трансляторами. Методи організації процесів трансляції, що визначають реалізацію основних фаз, виконуються різними варіантами взаємодії блоків транслятора: лексичного аналізатора, синтаксичного аналізатора і генератора коду. Незважаючи на однаковий кінцевий результат, різні варіанти взаємодії блоків транслятора забезпечують різні варіанти зберігання проміжних даних.

При багатопрохідній організації взаємодії блоків трансляторів лексичний аналізатор повністю обробляє початковий текст, формуючи на виході ланцюжок, що складається з усіх отриманих лексем. Тільки після цього управління передається синтаксичному аналізатору. Синтаксичний аналізатор отримує сформований ланцюжок лексем і на її основі формує проміжне представлення або об'єктну модель. Після отримання усієї об'єктної моделі він передає управління генератору коду. Генератор коду, на основі об'єктної моделі мови, будує необхідний машинний код.

При однопрохідній організації взаємодії блоків транслятора найчастіше використовується схема управління, в якій роль основного блоку грає синтаксичний аналізатор. Лексичний аналізатор і генератор коду виступають в ролі підпрограм, що викликаються їм. Як тільки синтаксичному аналізатору потрібна чергова лексема, він викликає сканер. При отриманні фрагмента проміжного представлення здійснюється звернення до генератора коду. Завершення процесу трансляції відбувається після отримання і обробки останньої лексеми і ініціюється синтаксичним аналізатором.

Комбіновані взаємодії блоків транслятора – це поєднання багатопрохідної і однопрохідної схем трансляції, які породжують різноманітні комбіновані варіанти. Окрім цього, замість генератора коду легко підключити емулятор проміжного представлення, що дозволяє розробити систему програмування на деякій мові, орієнтовану на різні середовища виконання.

На фазі лексичного аналізу вхідна програма, що є потоком літер, розбивається на лексеми – слова відповідно до визначень мови. Основними формаліза-

мами, що лежать в основі реалізації лексичних аналізаторів, являються кінцеві автомати і регулярні вирази. Лексичний аналізатор може працювати в двох основних режимах: або як підпрограма, що викликається синтаксичним аналізатором для отримання чергової лексеми, або як повний прохід, результатом якого є файл лексем.

Тому актуальною задачею є дослідження основних принципів побудови трансляторів та пов'язаних з ними проблеми вибору найоптимальнішого методу реалізації, оскільки вже існує множина різних генераторів лексичного і синтаксичного аналізу, використання яких дозволяє скоротити час і підвищити ефективність.

В результаті виконаних в роботі досліджень отримані наступні наукові результати. Створена модель за методом побудови однопрохідного компілятора, що розділяє його реалізацію на графічну, текстову і таку, що інтерпретує частини і що дозволяє використати переваги кожної з них для спрощення побудови і супроводу компіляторів написаних вручну. Розроблено програмну модель використовуваних методів та вперше виконано їх порівняльний аналіз. Запропоновані в роботі методи дозволяють в короткі терміни розробити ефективний і надійний однопрохідний компілятор. Розроблені моделі для зручної побудови, аналізу, перетворення і використання методів трансляції для однопрохідного компілятора. Було проведено дослідження та аналіз розроблених методів побудови фаз транслятора, а також виявлення переваг та недоліків кожної з фаз враховуючи різні варіанти вхідних послідовностей на фазу лексичного аналізатора. Досліджено основні принципи побудови трансляторів, а саме побудова лексичного, синтаксичного, семантичного аналізаторів та методів оптимізації і генерації коду.

У роботі було досліджено основні науково-практичні проблеми принципів побудови трансляторів та пов'язаних з ними проблеми вибору найоптимальнішого методу на прикладі створення однопрохідного компілятора, оскільки вже існує множина різних генераторів лексичного і синтаксичного аналізу, використання яких дозволяє скоротити час і підвищити ефективність.

Список літератури:

1. Хантер Р. Основные концепции компиляторов / Р. Хантер. – Вильямс, 2002. – 256 с.
2. Harel D. Biting the silver bullet: Toward a brighter future for system development / D. Harel // Computer. – 1992. – Jan. – С. 8–20.
3. Гавриленко С.Ю. К вопросу о генерации кода в современных компиляторах / С.Ю. Гавриленко, П.С. Шитьков // Вестник НТУ "ХПИ". – Х.: НТУ "ХПИ", 2007. – С. 20–26.
4. Ульман Джеффри, Ахо Альфред, Сети Рави. Компиляторы: принципы, технологии и инструменты. – М: Вильямс, 2001. – 768 с.

А.А. ТЕСЛЕНКО, А.Г. ЮЩЕНКО, канд. физ.-мат. наук, с.н.с., профессор

Оптимизация финансовой деятельности системы управления бизнес-процессами логистической компании

Для обеспечения гибкости и адаптивности бизнес-стратегий в условиях современного рынка все больше предприятий внедряют различные программные решения, основанные на интеллектуальных алгоритмах. Одним из наиболее универсальных алгоритмов является генетический.

Одним из основных направлений деятельности логистических и торговых компаний является решение задач закупочной логистики [1]. В рамках дипломного проекта бакалавра [2] было разработано и программно реализовано классический генетический алгоритм для оптимизации стратегии закупок торгового предприятия. На основании результатов сравнительного анализа работы алгоритмов, был сделан вывод, что генетический алгоритм эффективнее метода «ручного перебора» по критерию стоимости и значительно эффективнее по критерию затрачиваемого времени.

Генетические алгоритмы высокоэффективны и универсальны, однако им присущи определенные недостатки, обусловленные т.н. «сваливанием» в локальные экстремумы стоимостной функции. Одним из способов решения данной проблемы, является применение рекурсивного генетического алгоритма [3]. Было проведено исследование эффективности данного подхода на примере решения задачи коммивояжера. Суть алгоритма в предварительной генетической оптимизации способа декомпозиции общей задачи на две подзадачи, каждая из которых на первом этапе решается классической генетической схемой по отдельности, а затем лучшее решение, полученное как сумма оптимизированных маршрутов, соответствующих этим подзадачам, подлежит дальнейшей генетической оптимизации. Рекурсивный генетический алгоритм также может быть использован для решения различных задач, таких как: оптимизация функций, задачи на графах, обучение нейронных сетей.

В работе приведены и проанализированы результаты, полученные в ходе численных экспериментов. На их основании сделан вывод об эффективности данного подхода при решении задач закупочной логистики.

Список литературы:

1. Миротин, Л.Б. Организация закупок / Л.Б. Миротин // Транспортная логистика. – 2003. – С. 33.
2. Тесленко А.О. Оптимізація економічної діяльності торгово-закупівельного підприємства «Трейд» методом генетичного алгоритму: дипл. робота бакалавра : 6.050101: захищено 23.05.2012 / Тесленко Анастасія Олексіївна. – Х., 2012. – КІТ-48Б.30 ВД.
3. Волкова Н.А., Тесленко А.А., Петрова К.Р., Ющенко А.Г. Рекурсивный генетический алгоритм решения задачи коммивояжера // Збірник «Інформаційні технології та інтелектуальна власність». VII Університетська науково-практична студентська конференція магістрантів. – Харків: НТУ «ХПІ». – 27 марта 2013г. – С. 121-122.

Д.И. ТОРОХТИЙ, А.А. ПОДОРОЖНЯК, канд. тех. наук, доцент

Обработка результатов дистанционного зондирования Земли

В настоящее время, в условиях высоких темпов роста и развития цифровых технологий, появляется потребность в качественной и своевременной обработке информации. В частности, к этому относится необходимость компактного представления изображений. Данная проблема особо остро проявляется при дистанционном зондировании Земли, при хранении полученной объективной информации об окружающей среде.

В настоящее время существует множество алгоритмов обработки и сжатия изображений. Параметры обработки непосредственно зависят от сферы применения данной информации. Перспективным направлением развития данных алгоритмов является подход, в основе которого лежат искусственные нейронные сети (ИНС). При этом ИНС могут использоваться как при сжатии без потерь, так и при реализации сжатия с потерями.

В докладе предлагается использовать ИНС с радиальными базисными функциями (РБС), которая представляет собой специальный тип нейронных сетей с прямонаправленными связями. РБС являются универсальными аппроксиматорами, при этом обладая простой структурой и отличаясь высокой скоростью обучения. Они обладают рядом характерных свойств:

– их архитектура характерна для сетей с прямыми связями первого порядка, т.е. их связи направлены от нейронов одного слоя к нейронам следующего слоя;

– быстрый процесс обучения;

– практически отсутствуют «патологии» сходимости;

– РБС – хорошие аппроксиматоры функций.

Для проверки работоспособности данной реализации алгоритма обработки изображений была разработана программа на языке программирования С#.

Целью дальнейших исследований является разработка и реализация алгоритмов обработки полноцветных и мультиспектральных снимков в системах дистанционного зондирования Земли.

СЕКЦІЯ 16. МЕНЕДЖМЕНТ, ІНВЕСТИЦІЙНІ ТА ІННОВАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ У ПРОМИСЛОВОСТІ, ТА НАРОДНОМУ ГОСПОДАРСТВІ

УДК 339.1

Я.В. ЗАПОРІЗЬКА, О. І. ЧАЙКОВА, канд. екон. наук, доцент

Стратегічні перспективи функціонування українських виробників безалкогольних напоїв на зовнішньому ринку

Сьогодні простежується тенденція посилення залежності української економіки від російського ринку збуту, що набуває загрозливих масштабів. У зв'язку із цим суттєво зростає актуальність вивчення проблем функціонування українських підприємств на зовнішніх ринках та шляхів їх подолання, пошуку нових можливостей реалізації продукції за кордоном.

Переважна більшість наукових праць і оглядів присвячена вивченню поточного стану ситуації, однак жодним чином не виділяється питання стратегічної орієнтації підприємств галузі у зовнішньоекономічній політиці. Саме визначення стратегічних перспектив є основним завданням роботи.

Виробництво безалкогольних напоїв є найбільшою за натуральним обсягом галуззю харчової промисловості України і складає 45% всієї виробленої в за 2013 рік продукції харчування [1].

Серед безалкогольних напоїв виділяється три основні категорії: води мінеральні та столові; солодкі газовані води; соки фруктові та овочеві.

Столові та мінеральні води становлять 10 % виробництва галузі. Решта припадає на безалкогольні напої всіх видів.

Обсяг ринку безалкогольних напоїв в Україні у 2012 р. оцінювався в 2,533 млрд. доларів, а європейського, який охоплює 16 країн, – у 72,9 млрд. євро [3].

Найбільшими експортерами газованих безалкогольних напоїв серед вітчизняних виробників є ТОВ «Сандора» та ПрАТ «Ерлан», які везуть за кордон близько 20% виробленої продукції. Компанія IDS Group забезпечує 80% українського експорту мінеральних вод («Миргородська», «Моршинська», «Аляска»). Основним експортером соків є ТОВ «Сандора», яке покриває більше 60% загальноукраїнського експорту соків та нектарів [4].

Географічна структура експорту є невтішною. На РФ у 2010 р. приходилося 26 % українського експорту солодких вод, на Молдову – 15 %, Казахстан та Білорусь – по 11 %, Киргизстан та Грузія – 7 % і 5 % відповідно. Решта 25 % експортується в інші країни, питома частка яких менше 5 % [5].

На фоні запроваджених Росією в серпні 2013 року заходів проти української продукції харчової промисловості стає очевидною загрозливість ситуації, коли Росія та інші країни СНД стають мало не єдиним ринком збуту.

Щоб визначити, які країни забезпечують яку частку наших доходів і в перспективі дозволять її розширити, було проведено АВС-аналіз.

Як і раніше, майже 90 % українського експорту солодких газованих вод припадає на країни СНД. Це підтверджують результати аналізу.

У сегменті вод мінеральних без цукру ситуація наступна: лише три країни (Молдова, РФ та Білорусь) займають 89 % українського водного експорту.

З аналізу видно, що майже 45 % експорту соків 2013 року припадає на Польщу та близько 36 % на РФ.

Проведений додатковий аналіз зміни експортних потоків показав зменшення обсягів експорту мінеральної води до Молдови, РФ, Угорщини. Також, порівняно з 2012 р. скоротився експорт до США, Кіпру та Панами. Найбільше зростання продажів спостерігається до Білорусі, Туреччини та Ізраїлю.

Серед країн-імпортерів української солодкої води зростання в 2013 році спостерігається для РФ, суттєве для Азербайджану, Білорусі та Туреччини. Найбільш стабільне зростання обсягів експорту спостерігається для таких країн, як: Грузія, Азербайджан, Туреччина та Німеччина.

Найбільше зріс експорт соків до Польщі. Суттєво за останній рік збільшилися продажі до Білорусі та Австрії, причому для останньої позитивна динаміка простежується за весь період.

Отже, співставлення результатів АВС-аналізу та динаміки змін експорту дозволило зробити висновки, що найбільш перспективними та вигідними для глибокого розвитку співпраці у сфері солодких газованих вод можна вважати Грузію, Туреччину, Азербайджан та Німеччину. На ринку мінеральних вод перспективним є поглиблення співпраці з Ізраїлем, Туреччиною, Канадою, Польщею та Німеччиною. Найбільший прорив спостерігається у нарощенні експорту соків до Польщі. Перспективним напрямком є поглиблення співпраці з Австрією, для якої позитивна динаміка простежується за весь період спостережень. Також варто звернути увагу на Казахстан, Молдову, Німеччину та Грузію.

Список літератури:

1. *Свояк Г.Н.* Харчова та переробна промисловість// Галузевий огляд – 27 вересня, 2013. – Режим доступу: <http://www.business.ua/>
2. Overview of the Soft Drinks&Juices Market in Europe // Food for Thought, - October 2012. – Режим доступу: <http://www.euromonitor.com/soft-drinks>
3. Food processing industry in Ukraine. – Режим доступу: <http://www.investukraine.com>
4. Статистичні матеріали Державної митної служби України «Зовнішня торгівля України» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.customs.gov.ua/>
5. *Пашнюк Л.О.* Харчова промисловість України: стан, тенденції та перспективи розвитку// Економіка та управління підприємствами. – 23 вересня 2013. – с. 60-63
6. Експорт / імпорт товарів за країнами світу за січень-вересень 2011-2013 року// Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>

А.Ю. КНЕЛЬЦ, І.А. ЧЕКМАСОВА, канд. техн. наук, доцент

Конкурентоспроможність підприємств машинобудівної галузі в умовах інтеграції України до світового економічного простору

Останнім часом Україна прагне бути невід'ємною частиною світового економічного простору та бути не тільки пасивною стороною, а й активним його учасником. Питання конкурентоспроможності підприємств машинобудівної галузі України набуває особливої актуальності у світлі останніх інтеграційних процесів.

На конкурентоспроможність підприємства та ефективність його функціонування впливає велика кількість факторів. Однак, серед безлічі наукових поглядів та трактувань, не існує єдиного підходу. Більшість з цих класифікацій мають за основу розподіл на зовнішні або внутрішні та відрізняються критерієм віднесення чинників до відповідної групи [1].

Метою роботи є виділення головних факторів конкурентоспроможності підприємств в умовах інтеграції України до світового економічного простору.

Зарубіжними економістами та науковцями був проведений аналіз пріоритетних чинників конкурентоспроможності машинобудівних компаній та промислових підприємств. За результатами цих досліджень можна скласти наступний рейтинг основних факторів:

1. Технологічний рівень
2. Контроль за витратами
3. Інноваційний потенціал
4. Система менеджменту
5. Досвід інтернаціоналізації бізнесу
6. Фінансові можливості
7. Наявність топ-менеджерів з управлінських ноу-хау
8. Наявність робочої сили
9. Бренд, імідж
10. Розширення та освоєння зарубіжних ринків [2].

Саме ці чинники вважаються показовими для конкурентоспроможної діяльності компаній на зарубіжних ринках.

Таким чином, для забезпечення конкурентоспроможності вітчизняних машинобудівних підприємств на зовнішніх ринках, важливо враховувати, перш за все, технологічний рівень продукції та її відповідність тим вимогам та стандартам, які диктує світовий ринок високотехнологічної продукції.

Список літератури:

1. Нефедова О. Г. Конкурентоспроможність в умовах зовнішніх змін // Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. – 2007. – № 5 (том 2). – С. 212-215.
2. СЕСІМО magazine: «Study on the competitiveness of the European machine tool industry - 2012»

М. З. УСМАНОВА, О. І. ЧАЙКОВА, канд. екон. наук, доцент

Фактори поведінки споживачів товарів медичного призначення на ринку Китаю

Ринок Китаю на сьогоднішній день приваблює своїми темпами росту і економічними показниками як великі мультинаціональні компанії, так і невеликі підприємства, які шукають ринки збуту для своїх інноваційних продуктів. Підприємства України виробляють конкурентну продукцію, наприклад, устаткування, яке може бути успішно реалізоване на ринку Китаю за умови побудови ефективної стратегії просування. Зараз є досвід експорту товарів медичного призначення в Китай. Ефективна стратегія просування враховує фактори, які впливають на прийняття рішення щодо покупки, до яких відносять шаблони поведінки споживачів промислових товарів Китаю. Рішення щодо купівлі в сегменті споживачів промислових товарів приймається закупівельним центром. Необхідно вивчити зазначені особливості поведінки покупців промислових товарів Китаю.

Завданнями дослідження є:

- визначення особливостей купівельної поведінки покупців промислових товарів на ринку Китаю;
- визначення учасників закупівельного центру для купівлі товарів медичного призначення та особливостей роботи з ними.

Визначення особливостей поведінки покупців буде проводитися на основі аналізу статей консалтингових компаній та маркетингового дослідження фірми "Радмір", виробника медичної техніки. Аналіз закупівельного центру проводиться на підставі моделі Уебстера, яка поділяє покупців на групи, відповідно до їх участі в підсумковому рішенні щодо купівлі.

Згідно з аналізом, проведеним у 2013 році McKinsey, міжнародною консалтинговою компанією, що спеціалізується на вирішенні завдань, пов'язаних зі стратегічним управлінням, сучасним споживачам промислових товарів Китаю притаманні риси покупців розвинених ринків. Попит перемістився від цінових критеріїв на користь якісних. Споживачі стали більш вимогливими і обізнаними завдяки активному використанню соціальних мереж і мережі Internet.

Важливу роль відіграють відгуки фактичних покупців. Лояльність до бренду властива китайцям, 45 % споживачів Китаю готові платити більш високу ціну як гарантію більш високої якості. З іншого боку вони шукають більш економічно-вигідні пропозиції з подібним рівнем якості. Збільшення вимог покупців також позначилося на увазі до додаткових властивостей і специфікацій товару таким, як інноваційний дизайн, приваблива упаковка, ергономічність товару. Сьогодні близько 61 % споживачів очікують реалізації цих характеристик відносно 40 % в 2008 році. На відміну від європейських споживачів

вачів китайці прагматичні і воліють уникати використання кредитів для здійснення покупок. Китайці дуже довіряють інформації, що розміщена на сайті виробника. Так 70 % споживачів довіряють інформації, яка розміщена на сайтах виробників і онлайн-рекламі, на відміну від споживачів розвинених ринків, які воліють перевіряти інформацію з офіційних сайтів в джерелах від третіх осіб. Тривалість прийняття рішення про покупку прямо пропорційна її вартості. Рішення щодо дорогої закупівлі, як правило, приймається від 3 до 6 місяців.

Зазначені вище особливості впливають на всіх учасників закупівлі, що утворюють закупівельний центр. Він представлений групою осіб, що ускладнює завдання побудови стратегії просування. Для медичних установ закупівельний центр, як правило, складається з таких учасників:

- «брамники» (агенти із закупівель) - здійснюють збір і фільтрацію інформації за необхідністю;
- користувачі (особи, які впливають на прийняття рішення) - лікарі, їх цікавлять технологічні і ергономічні аспекти продукції;
- покупці (особи, що приймають рішення щодо закупівлі) - керівники медичних установ, їх завдання здійснити економічно вигідну угоду, вони розглядають та враховують умови угоди і витрати.

Комунікації з представниками кожної групи необхідно будувати виходячи з їх завдань і функцій. Пропонується робити акцент на використанні тих методів просування, що є найбільш ефективними в аспекті отримання позитивного відгуку від учасників закупівельного центру. Прямий маркетинг націлений на увагу «брамників». Офіційний сайт компанії і оптимізація пошуку також націлені на залучення їх уваги. Фактичні користувачі зацікавлені в технічних показниках і можливостях продукції, параметрах ергономіки. Найбільш повно і переконливо таку інформацію можна презентувати за допомогою прямих продажів. Покупцям необхідно запропонувати різні варіанти оплати: оплата частинами, надання пробного періоду використання, знижки на додаткові насадки та аксесуари до основного обладнання.

Отже, покупці промислових товарів Китаю характеризуються прагматизмом і віддають перевагу якісним товарам. Сучасні технології істотно впливають на покупців, однак рекомендації користувачів домінують. Закупівельний центр представлений трьома групами осіб: «брамники», користувачі і покупці. Інтереси та уподобання кожного з них необхідно враховувати при побудові комунікацій і підготовці маркетингових повідомлень.

Список літератури:

1. McKinsey Yuval Atsmon China's new pragmatic consumers
2. Chinese Consumer Behaviour An Introduction Frans Giele 6th February 2011
3. «Основы промышленного маркетинга» Ф. Уэбстер, «Издательский Дом Гребенникова», 2005, 416 стр.

СЕКЦИЯ 17. УПРАВЛЕНИЯ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

УДК 339.1

А.Э. БЕЛЯНИНОВА, Н.В. КУЗЬМИНЧУК, доктор эконом. наук, доцент

Маркетинговые коммуникации как инструмент управления фирмой

*Грандиозные изобретения делаются в лабораториях,
великие товары создаются в отделе маркетинга
Уильям Х. Давидоу*

В современном мире коммуникации занимают доминирующую роль в мире маркетинга. Потребители часто не доверчиво относятся к торговым маркам, поэтому роль маркетинга - поддержать их интерес к данной марке. Компания должна продавать свои товары, сопровождая их оригинальными, информативными и привлекательными обращениями, которые убеждали бы в соответствии этих товаров потребностям и желаниям потребителей [4]. Ключевым фактором маркетинга товаров являются коммуникации.

Согласно С. В. Борисневу [1, с. 3], под коммуникацией следует понимать социально обусловленный процесс передачи и восприятия информации в условиях межличностного и массового общения по различным каналам с помощью разных коммуникативных средств. В тоже время, маркетинговые коммуникации – это процесс передачи целевой аудитории информации о продукте. Следует понимать, что ни одна фирма не в состоянии действовать сразу на всех рынках, удовлетворяя при этом запросы всех потребителей. Напротив, компания будет преуспевать лишь в том случае, если она нацелена на такой рынок, клиенты которого с наибольшей вероятностью будут заинтересованы в ее маркетинговой программе.

Специалисты в области маркетинга выделяют различные инструменты для распространения информации о продукте. Для достижения маркетингового контакта могут использоваться запланированные и незапланированные маркетинговые обращения. Запланированными обращениями могут быть:

- реклама - распространяемая в любой форме, с помощью любых средств информация о физическом или юридическом лице, товарах, идеях и начинаниях (рекламная информация), которая предназначена для определенного круга лиц и призвана формировать или поддерживать интерес к этим физическому, юридическому лицу, товарам, идеям и начинаниям и способствовать реализации товаров, идей и начинаний [2, с. 65];

- стимулирование сбыта - единовременные побудительные меры по привлечению внимания покупателей к товару (услуге) и его убеждению совершить покупку в установленный срок [2, с. 188];

- паблик рилейшнз - система связей с общественностью, предполагающая деятельность по улучшению взаимоотношений между организацией (фирмой) и общественностью, а также с теми, кто вступает с ней в деловой контакт как внутри, так и за ее пределами [2, с. 104];

- личная продажа - представление товара одному или нескольким потенциальным клиентам, осуществляемое в процессе непосредственного общения и имеющее целью продажу и установление длительных взаимоотношений с клиентами [2, с. 152];

- специальные средства для стимулирования торговли или рекламно-оформительские средства для мест продажи — использование средств, доставляющих маркетинговое обращение непосредственно в места продажи и повышающих вероятность приобретения товаров покупателями;

- упаковка — помимо основной функции служит местом расположения маркетингового коммуникационного обращения;

- специальные сувениры — бесплатные подарки, служащие напоминанием о компании, производящей товар, и о ее фирменной марке;

- спонсорство - финансовая поддержка, оказываемая компанией некоммерческим организациям при проведении различных мероприятий в обмен на право установления с ними особых отношений;

- предоставление лицензии - практика продажи права на использование фирменных символов компании или ее товара;

- сервисное обслуживание - заключается в послепродажном обслуживании покупателя [3, с. 22-23].

Незапланированные обращения включают в себя все прочие способы передачи потенциальным клиентам различной информации о компании и о ее торговой марке.

Научный процесс стремительно прогрессирует. На развитие маркетинговых коммуникаций влияет внешняя среда бизнеса, состояние экономики, культуры и потребители. Перечень инструментов маркетинговых коммуникаций может быть расширен уже сейчас и, скорее всего, будет расширяться в будущем. Развиваются старые формы, появляются новые способы передачи маркетинговых сообщений, этот процесс не стоит на месте. Сфера маркетинговых коммуникаций призвана убеждать потребителей и других участников маркетингового процесса, поэтому производители стремятся адаптировать свои обращения к каждой группе заинтересованных лиц.

Список источников литературы:

1. Бориснев С. В. Социология коммуникации: Учеб. пособие для вузов / Бориснев С. В. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. — 270 с.

2. Синяева И. М., Земляк С. В., Синяев В. В. Маркетинговые коммуникации: Учебник / Под ред. проф. Л. П. Дашкова. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2005. — 304 с.

3. Бернет Дж. Маркетинговые коммуникации: интегрированный подход / Бернет Дж., Мориарти С. Б. СПб: Питер, 2001. — 864 с.

4. Дворникова Е. Маркетинговые коммуникации и их роль в построении [Электронный ресурс] / Дворникова Е. // Сб. Управление в России: зачем мы нужны миру? Санкт-Петербург, 2002. — <http://www.aup.ru/books/m73/14.htm>

А.А. БОВСУНОВСКАЯ

**Формирование плана продаж для групп торговых представителей
производственно-торгового предприятия**

В последние годы рынок пива Украины и России постепенно замедляет темпы роста. Экономисты, занимающиеся прогнозированием, уверены, что в ближайшие пять-семь лет ситуация только ухудшится. Производители уже освоили имеющиеся ниши и ищут способы отобрать долю рынка у слабых конкурентов. Большие производственно-торговые компании заключают с клиентами выгодные договора, тем самым не оставляя конкурентам шанс. Увеличивать объемы продаж, искать новые торговые точки становится все сложнее [1].

Целью данной работы является повышение обоснованности планирования объемов продаж пивной продукции производственно-торгового предприятия.

На примере групп торговых представителей компании «Anheuser-Busch InBev» исследовались существующие методы планирования объемов продаж для групп торговых представителей. В данной компании торговые команды работают на условиях повременной-премиальной оплаты труда. В начале месяца для каждого торгового представителя определяется план продаж, который он должен выполнить. Премиальная часть начисляется на объем продукции, проданной сверх плана, поэтому очень важно прогнозировать объем продаж с максимальной точностью, при этом учитывая сезонность продаж.

Для накопления и хранения информации по выполнению плана продаж торговыми представителями создана информационная система, в которую были помещены данные о плановых показателях продаж и их выполнении по каждой ассортиментной позиции.

В ходе данного исследования осуществлен детальный анализ характера изучаемого временного ряда продаж пивной продукции группами торговых представителей. Проведен сравнительный анализ методов краткосрочного прогнозирования временных рядов [2–3].

На основании шестимесячной истории продаж групп торговых представителей, были построены прогнозы продаж, что позволило обоснованно и более точно формировать плановые показатели на следующий период.

Список литературы:

1. Маркетинговое исследование рынка пива.– Alliance Capital Management, 2013. – С. 44–49.
2. Лукашин Ю.П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов // Москва, Статистика, 1997. – С.119-124
3. Четыркин Е.М. Статистические методы прогнозирования // 2-е издание, Москва: Статистика, 1977. – С.89-91

Ю.В.БОРОДАВКА, О.А.ВЕДЕРНІКОВА, канд. техн. наук, доцент

Комплексе маркетингових комунікацій та його роль в системі управління підприємством

Функціонування підприємства на сучасному рівні розвитку ринкових відносин неможливо уявити без ефективного функціонування системи маркетингових комунікацій, яка дозволяє отримати достовірну інформацію для прийняття відповідних управлінських рішень.

Питаннями дослідження маркетингових комунікацій займалися чимало провідних вітчизняних та зарубіжних вчених. Серед них вагомий внесок у розвиток даного напрямку зробили: Майкл Портер, Юрген Хабермас, Карл-Отто Апель, Микола Луман та багато інших.

Метою дослідження є аналіз сучасних тенденцій розвитку маркетингових комунікацій в системі управління підприємством з використанням сучасних інформаційних технологій.

Сучасний ринок характеризується активним насиченням ринкового простору інформацією, зростанням її значущості й цінності. В цих умовах суттєво ускладнюються процеси формування попиту й уподобань споживачів, здійснення комунікаційного впливу на них.

Ефективна комунікаційна діяльність покликана не тільки надавати споживачеві необхідні знання щодо характеристик і якості товарів та послуг, умов укладання угод, особливостей конкурентної пропозиції, а й викликати прихильність покупців, створити атмосферу емоційного взаєморозуміння, доброзичливості й довіри між виробником, споживачами і суспільством в цілому.

Об'єктивна необхідність використання маркетингових комунікацій для характеристики інформаційних процесів у суспільстві зумовлюється особливостями сучасного етапу розвитку ринкових відносин, які розширюють сферу їх застосування.

Засоби комунікації радикально перетворюють середовище, в якому живе та спілкується сучасна людина. Відбувається так звана глобалізація мас. Нові засоби зв'язку, зокрема Інтернет, не тільки забезпечують спілкування людей у будь-яких найвіддаленіших і важкодоступних місцях нашої планети, але торкаються особистого життя кожного з них. Нав'язуванні телебаченням та ілюстрованими журналами зразки поведінки, зовнішності, "престижного" способу життя знеособлюють людей, позбавляють їх індивідуальності.

Нині вже недостатньо керувати поведінкою людей, щоб спрямувати події в потрібному напрямку. На думку теоретиків комунікацій, необхідно керувати першопричинами поведінки, тобто тим, що люди думають та відчувають. Теорія комунікацій дає рекомендації, що треба зробити, аби просунути індивідуума зі стадії формування неявного ставлення до активного стану [1].

Ясна річ, що поглиблення теоретичних досліджень психології й поведінки споживача потребує від маркетингових служб постійної ініціативи, нетрадиційних форм роботи з клієнтами, тобто справжньої творчості. Відтак, особливого значення набуває знання основ теорії комунікації.

В 2010 році на тенденції розвитку українського маркетингу суттєво вплинула світова криза. Якщо на початку року були позитивні прогнози при виборі найбільш ефективних маркетингових заходів, то в дійсності багато компаній прийшли до необхідності жорсткого скорочення витрат. Тому найбільш популярним в 2010 році стало використання Інтернет-маркетингу, соціальних та корпоративних медіа, збільшення кількості програм лояльності і нішевої сегментації клієнта [1].

Нова практика маркетингу вимагає нестандартного підходу, креативності, нових інструментів маркетингу і виборчого підходу до кожного. Не можна як раніше користуватись стандартним набором рекомендацій і стратегій. Динамічний розвиток технологій, зміна сприйняття і збільшені потреби споживачів ускладнюють задачу маркетологів.

В світовій практиці маркетингу вже давно успішно використовується такий інструмент як event маркетинг, і Україна тільки починає робити перші кроки в цьому напрямленні [2].

Тому, головним завданням маркетологів є роз'яснення важливості користування event послугами і необхідності залучення event агенств для вирішення корпоративних завдань компанії. З метою підвищення рівня задоволеності наявних і залучення нових клієнтів компаніям event ринку слід приділяти більше уваги розробці сценарії і використовувати креативні підходи у діяльності і навіть зробити це своїм брендом, розробити прозорі механізми співпраці з клієнтами.

Отже, українські маркетологи повинні бути готові до використання і адаптації нових інструментів маркетингу в своїй практиці, а також до розвитку і зміни вже існуючого інструментарію. В 2011 році рекламодавці активно почали освоювати ще один вид комунікацій – брендovanі додатки для мобільних телефонів.

Список використаних джерел:

1. *Горлов А.* Основные тенденции развития украинского маркетинга в зеркале мнений украинских экспертов // *Маркетинг и реклама.* – 2011. - №1. – С. 16-23.
2. *Карпинчик В.* Новая практика маркетинга требует нестандартный подход // *Маркетинг и реклама.* – 2011. - №1. – С. 34-35.
3. *Ткачук О.* Event – важлива складова сучасного PR // *Маркетинг в Україні.* – 2011. - №1. – С. 34-37.

Я.А. ГЛАДКАЯ

Статистический анализ демографической ситуации в Украине

Одной из проблем современного украинского общества является экономико-демографическая ситуация. Она формируется в результате взаимодействия демографических и социально-экономических факторов. Основные демографические тенденции влияют на социально-экономическое развитие страны различными путями, так как ряд демографических факторов действуют одновременно как стимуляторы и ограничители социально-экономического роста [1].

Сегодня демографическая ситуация в Украине находится в кризисном состоянии: низкий уровень рождаемости, снижение продолжительности жизни, повышение вероятности смертности мужчин в трудоспособном возрасте и др. Характерной тенденцией последнего десятилетия является постоянный масштабный миграционный отток молодежи, что негативно сказывается как на численности и половозрастной структуре населения, так и на рождаемости [2].

Исследование тенденций демографической ситуации в регионах Украины показывает их неоднородность. Наиболее благоприятная обстановка складывается на западе страны и в Киеве. Несколько лучше, чем в среднем по Украине, обстоят дела в южных регионах страны. Основной удар депопуляционных процессов в Украине приходится на индустриальные восточные регионы и аграрные центральные области [1].

Целью данной работы является исследование влияния социально-экономических и природно-климатических факторов на демографические процессы и разработка соответствующих математических моделей. Объектом исследования являются демографические процессы в регионах Украины. В процессе исследования использовались методы кластерного, корреляционного и регрессионного анализа.

Полученные в работе зависимости позволяют оценивать показатели рождаемости, смертности, миграции на основании известных демографообразующих факторов. Результаты работы могут быть полезны при разработке плана проведения переписи населения, прогнозировании демографических показателей в период между переписями, для формирования обоснованной и рациональной демографической политики, при принятии управленческих решений, связанных с изменением демографической ситуации.

Список литературы:

1. <http://business-inform.net> Раздел: Экономическая статистика,
2. *Аксенова И. В.* «Статистический анализ влияния демографических процессов на экономическое развитие Украины» (с. 86 - 89)
3. КАБІНЕТ МІНІСТРІВ УКРАЇНИ, ПОСТАНОВА від 24 червня 2006 р., N 879 Київ «Про затвердження Стратегії демографічного розвитку в період до 2015 року»

Е.И. ДОНЧЕНКО

Автоматизация работы отдела кадров

Развитие информационных технологий, их внедрение во все сферы человеческой жизни в последние годы привели к резкому расширению объема обрабатываемой в компьютерных системах информации. Работа отдела кадров связана с накоплением большого количества информации о личных данных сотрудников. Традиционно информация хранится на бумажных носителях. При этом трудно осуществить быстрый отбор нужных данных при приеме на работу, уходе в отпуск, увольнении, переходе на другую должность или других перемещениях сотрудника.

Внедрение компьютерной техники позволяет: накапливать массивы информации (базы данных) и документы в электронной форме обо всех сотрудниках организации, кадровому резерву; быстро находить и эффективно обрабатывать всю необходимую информацию по личному составу. Автоматизация позволяет значительно упростить и повысить эффективность и качество работы кадровой службы.

Важно автоматизировать не функции управления персоналом вообще, а именно те из них, которые важны на текущий момент и будут востребованы в ближайшее время. Обычно среди автоматизируемых функций - основные и наиболее трудоемкие бизнес-процессы, связанные с управлением персоналом: прием на работу, перевод, увольнение, оформление отпусков и т. д. Также в автоматизации нуждаются такие процессы, как учет рабочего времени и начисление заработной платы. Компаниям, бизнес-процессы которых ориентированы на западные стандарты, необходима автоматизация планирования карьеры, управления обучением, подбора кандидатов, планирования организационной структуры и штатного расписания, самообслуживания. Такой функциональностью интересуются в первую очередь быстро развивающиеся компании либо предприятия с западным стилем менеджмента (в основном - представительства иностранных компаний).

Ключевые преимущества автоматизации:

- поддержка различных бизнес-процессов для управления персоналом;
- организация информационного пространства документооборота в подразделениях, исключение дублирования информации;
- получение отчетности по всему предприятию и упрощение работы по формированию списков и справок;
- разграничение прав доступа к данным, фиксирование времени и места внесения изменений в информационную базу;
- легкость внедрения и освоения работы с системой для любого пользователя.

Использование новых технологий значительно повышает эффективность работы кадровых служб за счет использования преимуществ информационных систем. Важно не ошибиться с выбором как самого программного обеспечения, так и компании-поставщика. В случае неудачного выбора могут не оправдаться предварительные ожидания, и, как следствие, - «ручная работа», удорожание проекта внедрения, использование системы с ущербом для производительности (с учетом уже затраченных временных и финансовых средств на ее приобретение и внедрение), а в итоге, возможно, полный отказ от использования программного обеспечения. При выборе программного обеспечения следует выделить несколько ключевых этапов, определяющих успешность проекта автоматизации в целом. В первую очередь необходимо руководствоваться сравнением функциональных возможностей конкретной системы (типовой конфигурации) с поставленными задачами. На этом этапе также необходимо оценить гибкость продукта, т. е. степень легкости его адаптации к специфическим требованиям будущих пользователей.

Следующим этапом является соотношение цены и полезного функционала сравниваемых систем. При этом необходимо учитывать такие показатели, как простота использования, быстродействие, необходимые технические средства, надежность и пр. Очень важно обратить внимание не только на цену программного продукта, но и на совокупную стоимость программного обеспечения, консультационных услуг и послепроектного сопровождения системы. Иногда стоимость внедрения или сопровождения может ощутимо превышать стоимость программы автоматизации работы кадровой службы.

Информационные системы - это интеллектуальные продукты, поэтому успех автоматизации часто зависит в большей степени от команды специалистов по внедрению и поддержке информационного продукта. Качество внедрения, сроки выполнения проекта, решение поставленных задач и общая удовлетворенность результатами проекта напрямую зависят от опыта и знаний консультантов компании-поставщика и вовлеченности и заинтересованности в проекте как руководства компании-клиента, так и ее рядовых сотрудников.

Ручной труд с кадровыми документами уходит в прошлое. Только автоматизация работы управления персоналом (кадровой службы, отдела кадров), автоматизация кадровых процессов позволит хранить и обрабатывать большее количество информации о работниках и кандидатах на должности, качественно выполнять сотрудникам кадровой службы их обязанности.

Список литературы:

1. *Щур Д. Л., Труханович Л. В.* Кадры предприятия. Практическое пособие. – М.: Издательство "Дело и Сервис", 2000. – 416 с.
2. *Веснин В. Р.* Практический менеджмент персонала: Пособие по кадровой работе. – М.: Юричь, 1998. – 496 с.

Д.Ю. ДОЦЕНКО, О.С. МЕЛЬНИКОВ, канд. экон. наук, доцент

Повышение эффективности работы персонала крупного промышленного предприятия

Повышение эффективности работы персонала предприятий в настоящее время приобретает в мире особое значение. Работа в современных конкурентных условиях ставит ряд задач в сфере управления персоналом:

- определение уровня квалификации персонала;
- совершенствование знаний и навыков сотрудников;
- поиск способов повышения эффективности работы персонала.

Современные исследователи этого вопроса ищут новые подходы, например, новые организационные формы деятельности работников. В современных рыночных условиях управленческий аппарат любого предприятия для эффективного подбора кадров должен учитывать не только профессиональные качества будущих работников, но и уровень эмоциональной стабильности. Труд как явление связан напрямую с интенсивным развитием производства, а также с использованием автоматизированных систем, информационных, компьютерных технологий.

Целью работы является исследование методов повышения эффективности работы персонала, а также построение модели стратегического развития в менеджменте крупного промышленного предприятия.

В результате проведенного анализа был выявлен ряд факторов, которые могут оказывать влияние на эффективность работы персонала. К таким факторам относятся трудовая дисциплина, микроклимат в коллективе, система мотивации сотрудников, условия труда.

На основании вышеуказанных факторов была разработана модель стратегического развития предприятия, которая предполагает постепенное внедрение мероприятий, направленных на улучшения ключевых аспектов в работе каждого сотрудника, в зависимости от рода его деятельности.

Ниже представлен перечень основных мероприятий для повышения эффективности работы персонала крупного промышленного предприятия:

- обязательный ввод должностных инструкций,
- внедрение автоматизированной системы учета рабочего времени, аттестации сотрудников,
- проведение регулярных мониторингов персонала,
- система мотивации сотрудников,
- система стимулирования дисциплинированных сотрудников.

В ходе выполнения работы была разработана модель стратегического развития менеджмента на предприятии ПАО «САН ИнБев Украина», которая предполагает системное поэтапное внедрение ряда мероприятий на протяжении 3 лет, влияющих на эффективность работы персонала.

О.С. ЗАВГОРОДНЄВА, Д.В. РАЙКО, докт. екон. наук, професор

Застосування маркетингу персоналу як однієї з конкурентних переваг щодо забезпечення позитивного іміджу підприємства

Складовою частиною управління підприємством є управління персоналом, яке має бути направлено як на задоволення запитів підприємства, так і на задоволення інтересів його співробітників і суспільства в цілому. Для організації, що діє на ринку, основоположним завданням маркетингу персоналу є створення її привабливого образу як роботодавця. Це має допомогти організації забезпечити конкурентні переваги на ринку праці та залучити кадрові ресурси з оптимальними кількісними і якісними параметрами.

Метою даної роботи є виявлення конкурентних переваг на основі маркетинг-персоналу підприємства.

Підприємству потрібно застосовувати передові технології у кадровій політиці, використовувати новітні методи підготовки і навчання кадрів, досліджувати структуру та розподіл персоналу, аналізувати динаміку найму та плинності кадрів, все це буде формувати конкурентну перевагу та забезпечувати позитивний імідж підприємства, як роботодавця. Для підвищення ефективності підбору персоналу в роботі було запропоновано удосконалену схему щодо відбору кадрів комерційного напрямку, що складається з п'яти етапів (таблиця 1).

Таблиця 1

Удосконалена схема етапів відбору персоналу підприємства

Етап	Методи відбору	Характеристика
1	Відеореферат або презентація кандидата комерційного напрямку	Цей метод розкриває особові якості претендента, надає можливості, які складно реалізувати за допомогою стандартного резюме. Дозволить оцінити творчі здібності кандидата
2	Он-лайн інтерв'ю	Цей метод дозволить заощадити час як представника компанії так і кандидата, провести первісний відсів кандидатів,
3	Особисте інтерв'ю кандидата з психологом	Дозволить визначити особистісні якості претендента, які можуть бути як корисні, так і небажані для компанії
4	Ситуаційне інтерв'ю	Дозволить виявити моделі поведінки, компетенції і потенціал, які властиві претенденту та визначити, наскільки обрана кандидатом модель поведінки співпадає з прийнятними в організації моделями.
5	Розв'язання реальних задач компанії	Дозволить оцінити чи володіє кандидат достатніми знаннями та досвідом, щоб вирішувати задачі, які стоять перед компанією та оцінити його професійне мислення

Розроблені рекомендації дозволять компанії зекономити час, гроші на відбір кандидатів та дозволить зменшити шанси аби пропустити талановитих кандидатів, обирати працівника спираючись на відповідність кандидата до посади.

Для покращення привабливого образу підприємства, як роботодавця, було розроблено рекомендації щодо вдосконалення процесу немонетарної мотивації працівників (таблиця 2), з метою забезпечення стійких конкурентних переваг на ринку праці та залучення кадрових ресурсів з оптимальними кількісними і якісними параметрами.

Таблиця 2

Розробка заходів щодо покращення мотивації працівників

Засоби мотивації	Характеристика
Заохочення співробітника гнучкістю графіка	Застосовування «гнучкого графіку» для впровадження гнучких методів роботи, запровадження творчої відпустки, і відпустки для освіти
Спосіб життя та оздоровчі програми	Впровадження проекту, який допомагає в розумінні причин і захисту від стресу; програми з досягнення здорового способу життя співробітників через фізичну активність, профілактичне обслуговування та збалансовану дієту
Підтримка молодих батьків	Створення ясел для дітей співробітників в офісах компанії; молодим отцям надавати відпустку по догляду за дитиною
Стажування для управлінців	Програма дозволить вивчити бізнес з різних сторін, здійснюючи ротації між різними підрозділами компанії
Оздоровлення, як частина безпеки і охорони праці	Запровадження програми допомоги для співробітників, консультації, надання фітнес-центр, відмова від куріння, управління стресом, медичний огляд та інші послуги.

Запропоновані рекомендації допоможуть підвищити мотивацію співробітників, покращити ефективність праці, посилити лояльність працівників та покращити імідж самого підприємства.

Список літератури:

1. *Захаров Д.* «Целевые задачи маркетинга персонала»: "Кадровик. Кадровый менеджмент" N 11, 2008.
2. *Папонова Н.* «Маркетинг в области управления персоналом: "Кадры предприятия" №4 год – 2005.
3. *Josler C., Burger J.* «Project Management Methodology in Human Resource Management»: "CupaHr Journal" №2, 2005.

Д.Ю. ЗАЙЦЕВ, О.С. МЕЛЬНИКОВ, канд. екон. наук, доцент

Оптимізація портфеля цінних паперів комерційного банку

Для забезпечення економічного зростання країни пріоритетним завданням економічної політики є нарощення обсягів інвестицій та покращення їх структури. У ситуації, коли незначною є частка підприємств, що мають ресурси для здійснення інвестицій, а бюджет має переважно соціальну спрямованість, інвестиціями можуть виступати кошти, що обертаються на фінансових ринках. Невід'ємними учасниками інвестиційного процесу сьогодні є комерційні банки, які посідають вагоме місце в усіх сегментах інвестиційного ринку [1-2]. Фінансування інвестицій у реальний сектор національної економіки через ринок цінних паперів і залучення на ці цілі вітчизняних капіталів через активну участь у даному процесі банків повинно забезпечити сталий економічний розвиток країни [3]. Отже, розвиток фондового ринку як невід'ємної частини фінансового ринку та активізація діяльності комерційних банків на ньому набувають важливого значення для подальшого економічного розвитку України.

В роботі розглянуто задачу формування портфелю цінних паперів КБ ПАТ «ПриватБанк». За допомогою статистичних методів було досліджено динаміку доходності цінних паперів, в які банк інвестує кошти. На цій інформаційній базі було побудовано економіко-математичну модель оптимізації структури портфеля цінних паперів банку. У роботі широко використовувалися наукові праці вітчизняних і зарубіжних економістів, присвячені проблемам інвестиційної діяльності комерційних банків на ринку цінних паперів.

Розглянуто теоретико-методологічні засади формування портфеля цінних паперів комерційного банку. На базі аналізу фінансово-економічної діяльності КБ ПАТ «ПриватБанк» було проведено обґрунтування вибору моделі оптимізації портфелю цінних паперів комерційного банку. Встановлено, що специфічним умовам діяльності банку найкраще відповідає модифікована модель Шарпа. Розроблено практичні рекомендації щодо застосування моделі оптимізації портфеля цінних паперів в КБ ПАТ «ПриватБанк».

Загалом дослідження містить науково-обґрунтовані висновки та рекомендації, спрямовані на формування оптимального портфелю цінних паперів. Отримані результати можуть бути використані комерційними банками України для вдосконалення їх практики проведення інвестиційної діяльності на ринку цінних паперів.

Список літератури:

1. Шарп У., Александер Г., БейлиДж. Інвестиції. — М.: ИНФРА-М, 1998.
2. Мельник В. А. Ринок цінних паперів. — К.: ВІРА-Р, 1998
3. Губський Б. В. Інвестиційні процеси в глобальному середовищі. — К.: Наук. думка, 1998.

Є.Р. ЗАХАРНЄВА, О.О. АНТОНЕЦЬ, канд. екон. наук, доцент

Актуальність фінансової оцінки бренду в кондитерській галузі України

В умовах сучасного розвитку ринку першорядним завданням українських підприємств є нарощування нематеріального капіталу і максимізація вартості нематеріальних активів. У контексті сучасного стану бізнесу вартість компанії багато в чому визначається наявністю сильного бренду, що, в свою чергу, диктує необхідність постійної роботи над його вдосконаленням і зміцненням. Конкуренція, що посилюється, різноманіття однакових товарів в одному ціновому сегменті змушують фірми кондитерської галузі шукати способи створення додаткових конкурентних переваг, націлених на завоювання лояльності споживачів. Ринок кондитерських виробів в Україні є висококонцентрованим. Більше 65 % ринку поділено між п'ятьма виробниками кондитерських виробів: "Рошен", "Конті", "АВК", "Бісквіт-шоколад" і "Житомирські ласощі" [1].

Компанія Interbrand Group Ltd традиційно публікує рейтинги вартості 40 найбільш дорогих брендів щорічно. Розглянемо динаміку вартості кращих брендів кондитерської галузі України, що представлено у табл. 1.

Таблиця 1

Динаміка вартості кращих українських брендів кондитерської галузі, млн дол США [1]

Сфера діяльності	2010 р.	2011 р.	2011 р. в % к 2010 р.	2012	2012 р. в % к 2011
Кондитерське виробництво	340	401	115,2	525	123,6

Як видно з таблиці 1, загальна вартість брендів українських компаній кондитерської галузі збільшується щорічно.

Таким чином, перспективним напрямком діяльності господарюючих суб'єктів у даній галузі стає реалізація стратегії підвищення вартості бренду через підвищення рівня лояльності споживачів. У зв'язку з цим, перед підприємствами в самому найближчому майбутньому можуть встати проблеми визначення вартості належних їм нематеріальних активів, в першу чергу, брендів. Усвідомлюючи вартість бренду, фірма здатна створити міцний фундамент для майбутнього управління не тільки самим брендом, але і компанією в цілому.

Список літератури:

1. Макроекономічні показники галузі [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://ukrkondprom.com.ua>.

О.О. ЗАХАРЧЕНКО, В.Я. ЗАРУБА, докт. екон. наук, професор

Аналіз перспектив розвитку підприємства хлібобулочної промисловості

Сучасний етап розвитку бізнесу характеризується підвищенням уваги менеджерів до зовнішніх і внутрішніх потоків інформації з метою подальшого їх використання для аналізу, прогнозування та прийняття управлінських рішень. Для будь-якої фірми, яка прагне до успіху - маркетингові дослідження виступають як початок її діяльності [1]. У цьому зв'язку тема обраної роботи є актуальною. В цілому, робота присвячена маркетинговому дослідженню товарної групи «житній хліб» виробництва ПАТ «Кримхліб» з метою виявлення профілю споживачів підприємства, основні фактори, які впливають на їх поведінку при купівлі, та визначення місця підприємства серед конкурентів.

Проаналізовано ринок хлібобулочних виробів в Україні. Було виявлено проблеми та цілі маркетингового дослідження, розроблено пошукові питання, гіпотези, складено план маркетингового дослідження. За результатами вторинних джерел було виявлено, що ринок насичений як торгівельними підприємствами (70%), так і виробничими підприємствами (30%). Результати маркетингових досліджень показали, що у більшій мірі (80%) клієнтами ПАТ «Кримхліб» є торгові підприємства з об'ємом товарообігу менше ніж 1 млн. грн. за рік. Виявлено, що споживачі та експерти однаково згодні, що найбільш важливими факторами при купівлі хлібу є якість продукції, надійність експлуатації та ціна [2]. Найменшу увагу приділяють різноманітності продукції та майже не приділяють увагу наявності сертифікації. Щодо визначення рейтингу ПАТ «Кримхліб» за обраними факторами, було встановлено, що найбільш сприятливим фактором для споживачів є ціна, яку встановлює дане підприємство, але рівень якості продукції є далеко не ідеальним, тобто продукція ПАТ «Кримхліб» майже задовольняє попит, але середній рівень якості продукції не дає можливість підприємству нарощувати об'єми продажу.

Проведено експертне оцінювання щодо оцінки важливості кожного фактору та оцінки суб'єктивних факторів, перевірено оцінки експертів на узгодженість, розраховано вагові коефіцієнти для кожного фактору та середні оцінки, які визначили експерти для кожного фактору по кожному конкуруючому об'єкту. За цими даними було отримано інтегральні показники товарної групи «житній хліб», за якими було виявлено, що лідируючу позицію займає ПАТ «Азов», наступним за рейтингом є ПАТ «Булкін» і тільки третє місце займає ПАТ «Кримхліб».

Список літератури:

1. *Ілляшенко С.М., Баскакова М.Ю.* Маркетингові дослідження: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл./Сумський держ. ун-т. — К.: Центр навчальної літератури, 2006. — 192 с.

В.Н. КИПОРЕНКО

Статистическое исследование взаимосвязи временных рядов

Целью данной работы является изучение взаимосвязи рождаемости и реальной заработной платы в Украине.

Уровень рождаемости обычно - доминирующий фактор в определении темпа прироста населения. Он оказывает существенное влияние на структуру возрастов населения, а в долговременной перспективе на экономическое благополучие страны. В то же время он в значительной степени определяется целым комплексом социально-экономических факторов, в том числе уровнем реальной заработной платы.

В современных условиях, когда снижение рождаемости становится глобальной тенденцией, приобретают актуальность исследования характера и степени воздействия тех или иных факторов на воспроизводство населения. Выявление таких закономерностей позволит, во-первых, точнее прогнозировать рождаемость, а во-вторых, находить возможности воздействия и управления этим процессом.

Развитие социально-экономических процессов происходит в тесной взаимосвязи друг с другом. Исследование временных рядов, которые отражают это развитие, имеет массу особенностей по причине строгой упорядоченности значений в ряду. Тенденции современной методологии исследования динамики явлений включают как совершенствование простых и уже известных методов, так и раскрытие возможностей более сложных и формализованных.

Одним из специфических методов является выявление синхронности колебаний временных рядов. Его специфика заключается в том, что при обнаружении значимых коэффициентов корреляции между колебаниями временных рядов регрессионная модель не строится (так как взаимосвязь колебаний не обязательно подтверждается качественным анализом изучаемой проблемы).

В конце двадцатого столетия К. Грэнджер и Р. Ингл изложили результаты разработки нового подхода к анализу взаимосвязанных временных рядов и ввели термин “коинтеграция”. Коинтеграция представляет собой эконометрическое свойство временных рядов. Под ней понимается причинно-следственная зависимость в уровнях двух (или более) временных рядов, которая выражается в совпадении или противоположной направленности их тенденций и случайной колеблемости.

Коинтеграция двух временных рядов значительно упрощает процедуры и методы, используемые в целях их анализа, поскольку в этом случае можно строить уравнение регрессии и определять показатели корреляции, применяя в качестве исходных данных непосредственно уровни изучаемых рядов и учитывая тем самым информацию, содержащуюся в исходных данных, в полном объеме [1].

Еще одной особенностью взаимосвязанных временных рядов является то, что достаточно часто исследуемая выходная величина изменяется не сразу после изменения значения влияющего фактора, а через некоторое время – временной лаг.

Эконометрическое моделирование охарактеризованных выше процессов осуществляется с применением моделей, содержащих не только текущие, но и лаговые значения факторных переменных.

Дистрибутивно–лаговые модели – это регрессионные модели с присутствующим временным лагом, т.е. выходная характеристика зависит также и от значений входного фактора в предыдущие периоды [2].

Общий вид бесконечной дистрибутивно-лаговой модели имеет вид:

$$y_t = const + \beta_0 x_t + \beta_1 x_{t-1} + \beta_2 x_{t-2} + \dots + \varepsilon_t, \quad (1)$$

где t – текущий период;

$x_{t-i}, i = 1, 2, 3, \dots$ – суммарное значение влияющего фактора в $t-i$ период,

$\beta_i, i = 1, 2, 3, \dots$ – коэффициенты влияния i -го временного лага,

ε_t – погрешность,

β_0 – краткосрочный или влияющий мультипликатор.

Одним из методов решения является подход Койка, где коэффициенты β_i для модели с неопределённым лагом имеют одинаковый знак и изменяются по геометрической прогрессии, тогда $\beta_k = \beta_0 \lambda^k$, причем $0 < \lambda < 1$ - темп убывания, и модель становится конечной.

Влияние лага на y_t со временем убывает, и модель можно записать как:

$$y_t = \alpha + \beta_0 x_t + \beta_0 \lambda x_{t-1} + \beta_0 \lambda^2 x_{t-2} + \dots + \varepsilon_t \quad (2)$$

Далее в модель вводится задержка на один период и умножается на λ , далее она вычитается из (2). В итоге получаем:

$$y_t = \alpha(1 - \lambda) + \beta_0 x_t + \lambda y_{t-1} + v_t, \quad (3)$$

где $v_t = \varepsilon_t - \lambda \varepsilon_{t-1}$.

В данном подходе нет мультиколлинеарности и она преобразует предложенную модель из дистрибутивно-лаговой в авторегрессионную.

Для выбора модели временного ряда был произведен предварительный анализ ряда: проанализирована структура данных, выявлены аномальные значения, выделены трендовая и сезонная составляющие, построены и исследованы ряды остатков, определены наличие и степень запаздывания воздействия. Результаты предварительного анализа позволяют обоснованно выбрать вид лаговой модели временного ряда.

Список литературы:

1. Эконометрика: учебник / под ред. И.И. Елисеевой. 2_е изд., перераб. и доп. М., 2007. С. 447.
2. Лукашин Ю.П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов : учеб.пособие. М., 2003.

І.З. КОЛОМОЙСЬКИЙ, А.О. ХАРЧЕНКО, канд. екон. наук, доцент

Підходи до формування управлінських рішень на основі ефективної системи планування виробництва

Підвищення ефективності виробництва продукції (послуг) це одна із головних задач розвитку економіки. Необхідною умовою її вирішення є удосконалення процесу прийняття управлінських рішень. Оцінка ефективності повинна враховувати різні аспекти діяльності підприємства і охоплювати показники як поточної так і динамічної оцінки.

Слід зазначити, що через неефективність прийнятих управлінських рішень процес виробництва має найбільш поширені наступні проблеми: відхилення технічних показників продукції від запланованих; недостатню продуктивність; негативний вплив людського фактору в процесі виробництва. Більшість цих проблем пов'язано з якістю планування діяльності підприємства.

Тому перспективою подальших досліджень є розробка ефективної системи планування для кожного підприємства, що в майбутньому стане визначальною складовою системи управління та буде все більше інтегруватися з прогнозуванням, контролінгом, інформаційними та логістичними системами підприємства.

Одним із шляхів покращення ефективності планування є більш ефективне використання наявних у підприємства ресурсів. Адже ресурси, необхідні для виробничої діяльності практично завжди обмежені. Отже виникає завдання оптимального планування виробничої діяльності підприємства. Задача пошуку оптимального випуску продукції є досить поширеною та добре розробленою. Однак стандартну задачу слід доповнити додатковими обмеженнями, які пов'язані із врахуванням імовірного попиту на продукцію, завантаження устаткування, мінімізації залишків сировини, наявності вільних ресурсів. Крім того, додатковими витратами на придбання та модернізацію устаткування, неліквідних товарів тощо. Тобто завдання оптимального планування трансформується в низку завдань, що потребують свого вирішення.

Таким чином, покращення управлінських рішень нерозривно пов'язано з підвищенням ефективності процесу планування на підприємстві. Для чого необхідно розрахувати оптимальний план випуску продукції на наступні періоди за допомогою лінійного програмування, порівняти результати, отримані завдяки моделюванню, та приймати остаточні рішення.

Список літератури:

1. *Сыроеждин И. М.* Планомерность, планирование, план: теоретические очерки / И. М. Сыроеждин, В. В., Иванов; ред. Е. З. Майминас. – М.: Экономика, 1986. – 248 с.
2. *Тарасюк Г. М.* Планова діяльність як системний процес управління підприємством: Монографія / Г. М. Тарасюк. – Житомир: ЖДТУ, 2006. – 469 с.
3. *Швайка Л. А.* Планування діяльності підприємства: Навч. посібн. / Л. А. Швайка. – Львів: «Новий світ – 2000», 2003. – 268 с.

С.І. КУЦЕНКО, О.А. ВЕДЕРНІКОВА, канд. техн. наук, доцент

Формування стратегії підприємства в умовах глобалізації

Інформаційне століття, що характеризується зростаючою інтенсивністю інформаційного обміну та глобалізацією, висуває нові вимоги до підходів, які використовуються при формуванні стратегій. У першу чергу це пов'язано з тим, що сьогодні зовнішнє середовище змінюється набагато швидше, ніж це було всього лише кілька років назад, а ступінь невизначеності впливу різних факторів на майбутнє зростає. З огляду на стратегічні плани України у сфері зовнішньоекономічної діяльності і на процес глобалізації, який діє вибірково, вихоплюючи, окремі країни, групи, ринки, галузі, – кожна організація повинна замислюватися про неминучі зміни й бути готовою до переходу на більше високий рівень взаємин – на глобальний ринок.

Таким чином, в умовах глобалізації ринку виникає необхідність формування нових нетрадиційних підходів до розробки стратегії підприємства.

Сьогодні формується нова конфігурація глобального ринку. Виходячи з цього, Іпом були сформовані чотири групи факторів, які зумовлюють природу та ступінь глобалізації ринку – ринкові, фінансові, технологічні та інституціональні [4]. Перелік факторів глобалізації, наведений Іпом, є досить корисним інструментом аналізу ступеню глобалізації галузі або ринку. Кожен з цих факторів може бути використаним при аналізі конкретних галузей та ринків, а результати цього аналізу дозволяють менеджерам сформулювати стратегію глобалізації. Таким чином, можна визначити, яка частина стратегії орієнтована на глобалізацію, а яка повинна бути адаптована до місцевих умов.

Існує кілька моделей, що пояснюють формування глобальної стратегії. Наприклад, Іп розвиває ідею «тотальної глобальної стратегії» [4], заснованою на аналізі факторів, що стимулюють глобалізацію.

У той же час, Портер зупиняється на можливості адаптації родової стратегії до глобальних умов і на важливості конфігурації і координації різних видів діяльності в ціннісному ланцюжку для досягнення глобальних конкурентних переваг [3]. Можна стверджувати, що на сьогоднішній день „інновації” – це рушійний фактор глобальної конкуренції і важливий елемент у ціннісному ланцюжку Портера.

Таким чином, конкурентні переваги компанії завдяки її здатності до проведення і впровадження інновацій можуть розглядатися як основа формування глобальної стратегії, тобто як ключовий фактор успіху в глобальній конкуренції.

Список літератури:

1. *Гольдштейн Г.Я.* Стратегический инновационный менеджмент Учебное пособие. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2004.
2. *Куриляк В.С.* Міжнародний менеджмент. – Тернопіль: Карт-Бланш, 2004. – 268 с.
3. *Портер М.Е.* Конкуренция. – СПб., М., Киев: Изд. дом "Вильямс", 2000.
4. *Швиданенко О.А.* Глобальна конкурентоспроможність: теоретичні та прикладні аспекти: Монографія. – К.: КНЕУ, 2007. – 312 с.

А.В. ЛЕНЬ, О.О. АНТОНЕЦЬ, канд. екон. наук

Необхідність формування товарної стратегії в компанії на ринку харчової промисловості

Молочна промисловість – одна з провідних галузей народного господарства, яка забезпечує населення продуктами харчування. Фактичне виробництво молока в Україні значно нижче необхідних обсягів споживання, що позначається на якості харчування населення України. Збільшення ж виробництва молока стримується низькою рентабельністю тваринництва і тим, що більшість населення України не може купувати необхідну кількість молочної продукції через високу його вартість.

Переробкою молока на Україні займається більше 300 підприємств, проте майже 90 % ринку контролює 50 заводів. В цілому фактично вісім компаній утримують близько 50% ринку, решту ринку розподіляють між собою дрібні компанії та одиничні молокопереробні заводи.

Показники виробництва основних видів молочних продуктів у 2013 році вказують на стабільність розвитку галузі, не зважаючи на ряд проблем, що виникли на ринку сировини. У зв'язку зі значною конкуренцією на сировинному ринку виробництво готової молочної продукції все більшою мірою концентрується на великих підприємствах, які вкладають значні кошти в модернізацію виробництва, мобільно реагують на зміни кон'юнктури ринку, постійно збільшують свій асортимент. Необхідно відзначити, що складна структура ринку відкриває для масштабних підприємств широкі можливості для унікального позиціонування й забезпечення конкурентоспроможності, адже жодне молокопереробне підприємство не може бути успішним на всіх сегментах ринку молока та молокопродуктів.

За таких умов успіх підприємства на ринку в першу чергу залежить від продуктів, які виробляє компанія, їх особливостей та переваг. Тому детально розроблена та добре спланована продуктова стратегія сприяє оптимізації процесу оновлення товарного асортименту, формуванню раціональних виробничих програм і підвищенню ефективності маркетингової стратегії підприємства. В свою чергу, відсутність товарної стратегії веде до нестійкої структури асортименту, втрати контролю над конкурентоспроможністю і проблеми зі стабільністю прибутку.

Отже, враховуючи стан сучасного ринку можна сказати, що формування товарних стратегій підприємства набуває надзвичайної актуальності, так як сучасні ринкові можливості зумовлюють підприємства правильно розроблювати та послідовно здійснювати товарну стратегію у своїй діяльності.

Список літератури:

1. Національний агропортал: <http://latifundist.com/rating/top-20-moloko-2013>.

В.В. МАГДАЛЬ, О.О. АНТОНЕЦЬ, канд. екон. наук, доцент

Збалансована система показників в маркетинговій діяльності підприємств

Економіка країни на даний момент перебуває у стані рецесії. Підприємства намагаються зменшувати витрати і особливо від цього «страждає» маркетингова діяльність. Поряд з цим багато українських топ-менеджерів не сприймають маркетинг як щось необхідне для діяльності підприємства. З іншого боку більшість західних топ-менеджерів вважають, що саме в період рецесії економіки, який супроводжується перерозподілом ринку, за допомогою маркетингових заходів підприємство може зробити свою діяльність більш ефективною.

Таким чином, надзвичайно важливим питанням є оцінка ефективності маркетингових заходів, що надасть змогу, з одного боку, продемонструвати керівникам актуальність маркетингу, і з іншого – скласти більш результативні плани на майбутнє. Збалансована система показників вигідно відрізняється від інших систем оцінки ефективності тим, що в ній маркетингові індикатори інтегруються з фінансами, кадрами та внутрішніми бізнес-процесами. Вигоди від використання збалансованих показників у маркетинговій діяльності підприємства представлені на рис. 1:



Рис.1 – Вигоди від використання збалансованих показників у маркетинговій діяльності підприємства

Таким чином, в подальших дослідженнях цього питання будуть розглянуті проблеми впровадження збалансованої системи показників на українському виробничому підприємстві харчової діяльності.

А.Р. МАРДАНОВА, О.О.АНТОНЕЦЬ, канд. екон. наук, доцент

Огляд економіко-математичних моделей і методів планування рекламної діяльності підприємства

Ефективна діяльність будь-якого комерційного підприємства завжди пов'язана із його маркетинговою діяльністю, однією з найважливіших складових якої є реклама. У теорії управління рекламною політикою підприємств існує низка проблем, що потребують подальшого вирішення. Серед них можна виділити такі принципово важливі, як визначення оптимальної величини рекламного бюджету, оптимізація процесів медіа-планування, оцінка ефективності реклами [1]. У зв'язку з цим проблема розробки концепції синтезу ефективної рекламної політики підприємства та комплексу відповідних економіко-математичних моделей і методів є актуальною.

У сучасній науковій літературі розроблено багато методів визначення розмірів фінансових витрат на реалізацію рекламних проєктів. За принципом розрахунку рекламного бюджету всі методи можна звести до декількох основних груп:

1. Обчислення рекламного бюджету в залежності від величини обороту фірми.

Метод визначення обсягу рекламного бюджету у відсотках до обсягу збуту. У цьому методі рекламний бюджет оцінюється відносно реально існуючого на даний момент обороту:

$$E_A = k * S_0, \quad (1)$$

де E_A - рекламний бюджет; k - показник відрахувань на рекламу щодо обсягу продажів, який склався на ринку; S_0 - оборот фірми.

Метод Вайделя-Вольфа дозволяє пов'язати витрати на рекламу з характеристиками ринку. У моделі Вайделя-Вольфа обсяг реалізованих послуг в період часу є функція наступного виду:

$$\Delta S = k_1 * \frac{S_{\max} - S_0}{S_{\max}} * E_A - k_2 * S_0, \quad (2)$$

де ΔS - зміна рівня обсягу продажів у порівнянні з поточним; k_1 - константа реакції обороту на рекламу; S_{\max} - рівень насичення ринку даним товаром чи послугою; S_0 - поточний обсяг продажів; E_A - витрати на рекламу, грош. од.; k_2 - константа зменшення обсягу продажів при відсутності витрат на рекламу [2].

Але цей метод також має недоліки – не враховані такі важливі чинники, як конкурентоздатність товару, ефективність рекламної кампанії.

За умов використання моделі ADBUDG (an Advertising Budgeting Model), автором якої є Дж. Літл, базовим є припущення про те, що величина частки ринку, що займається фірмою є відношенням її обороту до величини

ни рівня насичення ринку даним товаром. В якості базової використовується наступна формула [3]:

$$P = P_{\min} + (P_{\max} - P_{\min}) * \frac{E_A^g}{\delta + E_A^g}, \quad (3)$$

де P - частка ринку, яку бажає зайняти фірма; P_{\min} - частка ринку, яку займе фірма при нульовій рекламі ($E_A = 0$); P_{\max} - частка ринку, яку займе фірма при найвищому рівні реклами ($E_A = 1$); E_A - витрати на рекламу, грош. од.; g - коефіцієнт чутливості функції реакції на рекламу; δ - коефіцієнт послаблення уваги на рекламу.

Метод Літтла дозволяє врахувати ступінь реакції на рекламу та ефект її забування.

2. Розрахунок рекламного бюджету залежно від суми обсягів рекламних бюджетів фірм-конкурентів - метод конкурентного паритету.

3. Обчислення рекламного бюджету, виходячи з коштів, що залишилися після розподілу на всі інші потреби - залишковий метод.

4. Розрахунок рекламного бюджету виходячи з критерію оптимальності витрат на рекламу. До цих методів відноситься, перш за все, «модель Данахера-Руста». У цьому методі передбачається, що ефективність реклами, що виражається у відносній величині охоплення цільової аудиторії, залежить від витрат на рекламу наступним чином:

$$f = 1 - \left(\frac{E_{A0}}{E_A} \right), \quad (4)$$

де f - значення охоплення цільової аудиторії (при 100% охоплення, $f = 1$); E_A - величина витрат на рекламу (величина рекламного бюджету); E_{A0} - певний коефіцієнт, за змістом дорівнює величині витрат на рекламу, при якій ефективність реклами дорівнює нулю ($f = 0$).

Аналіз існуючих моделей і методів управління рекламною політикою дозволив зробити висновок про необхідність їхнього удосконалення, оскільки більшість з них неадекватно відображають реальний процес рекламування через органічно властиві рекламі риси мінливості та непередбачуваності. До того ж використання більшості моделей і методів, які було апробовано практикою індустріально-розвинутих країн не відповідають специфіці вітчизняного ринку.

Список літератури:

1. Динчев С.В. Моделирование эффективной рекламной политики предприятия / автореф. на здоб. ступ. канд. екон. наук : зі спец. 08.03.02 / Донецький національний ун-т. - Донецьк, 2004. - 21 с.
2. Vidale M.L. An operations-research study of sales response advertising / M.L. Vidale, H.V. Wolfe // Operations Research. - 1957. - №5. - С. 370-381.
3. Сендидж Ч. Реклама: теория и практика / В. Фрайбургер, К. Ротуолл; пер. с англ. Бобровой В.Б., вст.ст. Пеньковой Е.М., ред. Радынова О.Г., Куколева Ю.И. - М.: «Прогресс», 1989. - 450 с.

О.С. ПАВЛЕНКО, О.А. ВЕДЕРНИКОВА, канд. техн. наук, доцент

Проблеми впровадження в практику підприємства системи управління взаємовідносинами з клієнтами

В даний час впровадження інновацій дуже важливо не тільки для загального зростання конкурентоспроможності підприємств, а й для формування ефективних клієнтських відносин, що забезпечують, у свою чергу, прибутковість компанії. У ситуації, що склалася, особливої актуальності набуває активна робота з наявними клієнтами та їх утримання.

У перекладі з англійської Customers Relationship Management (CRM) - це управління взаємовідносинами з клієнтами [1].

Метою дослідження є проблеми, з якими стикаються українські підприємства в ході впровадженням та використанням CRM – систем.

У ході аналізу сучасних публікацій з означеної проблеми був сформований ряд важливих переваг використання CRM - систем: CRM дозволяє автоматизувати значну частину документообігу компанії: реєстрація контактної інформації клієнта, договорів та інших документів; CRM -система забезпечує автоматизацію роботи менеджера з продажу: надання всієї інформації про клієнтів, планування робочого часу та проведення переговорів, контроль угод і проектів і т.д.; CRM -система може бути використана для фіксації часу, витраченого на кожну задачу, угоду; CRM -система, дозволяє в єдиній базі об'єднати повну історію ведення проектів по кожному клієнту, включаючи історію зустрічей, телефонних переговорів і електронної переписки; CRM - це інструмент контролю і оцінки ефективності роботи менеджерів.

Але є і проблеми, пов'язані з впровадженням CRM - систем. Самою значною проблемою, на наш погляд, є недостатня кількість ресурсів для впровадження навіть стандартних систем CRM. Серед найважливіших ресурсів можна виділити, перш за все фінансові. Також проблемою є людський фактор, тобто не кожен співробітник тієї чи іншої компанії хоче виходити зі своєї зони комфорту і навчатися новому способу роботи через застосовуваних нововведень керівництвом.

Таке нововведення забезпечить підприємству ряд важливих переваг. Підприємства зможуть підвищити ефективність взаємовідносин з клієнтами, підвищити ступінь утримання клієнтів завдяки використання однієї спільної бази, яка містить в собі всю необхідну для роботи з клієнтом інформацію.

Список літератури:

1. *Пейн Э.*, Руководство по CRM: Путь к совершенствованию менеджмента клиентов; пер. с англ. *С.В. Кривошеин.* – Минск: Гребцов Паблишер, 2007. – 384 с.;
2. *Кудинов А.*, CRM. Российская практика эффективного бизнеса, 1С-Паблишинг, 374 с.

Ю. С. ПЕДУНЕНКО, А.О. ХАРЧЕНКО, канд. екон. наук, доцент

Оцінка ефективного рівня запасів в системі управління збутовою діяльністю підприємства

Сучасні виробничі підприємства часто стикаються з проблемами у збутовій діяльності. Однією з них є визначення доцільного рівня запасів сировини і готової продукції, необхідної для задоволення потреби клієнтів. У разі неточного планування обсягу запасів підприємство або недопоставляє клієнтам товар, внаслідок чого недоотримує прибуток; або змушене зберігати надлишок товару на складі, що призводить до зростання витрат. Тому проблема оцінки точності запасів є достатньо актуальним завданням.

Виходячи із специфіки діяльності підприємств харчової галузі, існують жорсткі вимоги до точної оцінки рівня запасів. До специфіки зберігання товарів таких підприємств відноситься постійне забезпечення високої свіжості продукції. Дійсно більшість ключових клієнтів вимагають не менше 75% свіжості продукції. При розрахунку і аналізі запасів підприємства стикаються з певними труднощами, так, враховуючи високий попит в сезон, площ складів для зберігання буває недостатньо, постійне його поповнення створює складності для відвантаження товару, відповідного по свіжості, також виникають ризики бою продукції. У разі низького попиту більша частина площ складів простоює. Практика показує, що у разі виникнення недопоставчань продукції, відносно первинного замовлення, а також постачання несвоєчасно, ключові клієнти виставляють штрафи. У зв'язку з цим виникає низка проблем, пов'язаних із плануванням виробництва, доставки товарів клієнтові, а також визначення необхідних запасів готової продукції для зберігання. Тому виникає завдання оцінки ефективного рівня поточних і страхових запасів. Оскільки попит на продукцію змінюється з часом та має випадкові коливання, то при оцінці рівня запасів необхідно враховувати випадкову складову попиту. Тому на першому кроці вирішення задачі необхідно побудувати імовірнісну модель динаміки попиту. Наступним кроком необхідно вирішити задачу відшукування оптимального розміру запасів, враховуючи як можливий дефіцит продукції (недоотриманий прибуток), так і можливий надлишок продукції (плата за зберігання надлишку і втрати від можливих повернень).

Таким чином, застосування пропонованого підходу до оцінки реально необхідного рівня запасів дозволить вивільнити оборотні засоби та забезпечить відсутність перебоїв в постачанні клієнтам продукції, а також здійснення своєчасних відвантажень, що дозволить найкращим способом задовольняти попит, знижуючи витрати на зберігання готової продукції.

Список літератури:

1. *Стерлигова А.Н.* Роль управління запасами в організації успішного бізнесу / А.Н. Стерлигова // *Логистика сегодня*. – 2004. - №1. – С. 48-59.

В.М. ПОЛЮХОВИЧ, О.А. ВЕДЕРНИКОВА, канд. техн. наук, доцент

Проблеми використання інтернет-технологій в маркетинговій діяльності підприємств харчової промисловості

В роботі розглянуті питання використання Інтернет – технологій в маркетинговій діяльності підприємств, зокрема у вирішенні задач просування продукту на ринок. Сучасні інформаційні та телекомунікаційні технології проникають у всі сфери життя, суттєво змінюючи як способи виробництва та просування продуктів і послуг, так і форми проведення дозвілля, реалізацію людиною цивільних прав, методи і форми виховання та освіти. Процес інтенсивного розвитку мережі Інтернет призвів до широкого запровадження глобальної мережі як ефективного інструменту маркетингу в діяльності підприємств. Так, в 1984 році в Інтернеті налічувалося всього близько 1 тис. користувачів [1] , а в 2008 році Глобальною мережею користувалося вже 65 % американських громадян, в Європейському Союзі це цифра складала більш ніж 50 % , в Україні тільки сьогодні ця цифра досягла 44%. За прогнозами компанії e-Marketer в світі до 2015 року аудиторія Всесвітньої павутини збільшиться ще на 14 - 17 % [2] .

Метою дослідження є вивчення тенденцій використання Інтернет- технологій при вирішенні задач просування продукції на ринку.

На теперішній час близько 62% підприємств харчової промисловості України використовують Інтернет – технології для просування своєї продукції і ця цифра продовжується збільшуватися [2]. Таким чином, можна констатувати, що конкуренція серед таких підприємств посилюється, оскільки просування товару через мережу має значну кількість переваг [3].

Дослідження українські підприємств харчової промисловості, які не використовують Глобальну мережу для просування своєї продукції свідчать, що причинами, що перешкоджають використанню сучасних інформаційних технологій є відсутність коштів, недостатня кваліфікація співробітників, недовіра до Інтернет-технологій «старшого» покоління керівників, відсутність усвідомленого розуміння керівництва необхідності пошуку і використання нових каналів збуту продукції.

Зусилля менеджерів мають спрямовуватися на активну присутність підприємств у Всесвітній мережі, що дозволить ефективніше просувати свою продукцію.

Список літератури:

1. Кононов В. О. Особенности интернет – продвижения продукта/организация как ресурса экономического развития предприятия // Научно-технические ведомости СПбГПУ. 2006. Вып. 6-3 (48), с. 21-25; 2. <http://www.emarketer.com/>; 3 Стадник В. Создание и использование сайта с позиции маркетинга // Маркетинг и реклама. – 2007. – №11. – С. 34-36.

Е.В. РУДЕНКО, О.С. МЕЛЬНИКОВ, канд. экон. наук, доцент

Повышение эффективности процесса закупки основных сырьевых материалов для вагоностроительного производства

Вот уже более десяти лет развитием конкуренции движет глобализация. За это время руководители компаний по всему миру осознали, что грамотное управление закупками и поставками позволяет обеспечить целый ряд стратегических преимуществ. В современных условиях развития экономики становится необходимым пересмотр старых форм организации экономических отношений между предприятиями, в том числе и в сфере закупок. Многие старые структуры и методы организации снабженческих процессов на предприятиях становятся неэффективными как для службы закупок, так и для предприятия в целом, так как не всегда соответствуют новым принципам рыночной экономики, опирающимся на полную экономическую самостоятельность бизнес-субъектов. Многие предприятия столкнулись с нехваткой сырья, комплектующих, расходных материалов.

Целью работы является повышение эффективности снабженческих процессов для вагоностроительного производства на основе обеспечения наличия на складе необходимых ресурсов в соответствии с заранее оговоренной программой производства. Для этого следует минимизировать совокупные издержки на приобретение и хранение ресурсов при гарантии поступления на склад предприятия заявленной партии ресурсов в заявленные сроки. Решение проблемы закупки материалов для предприятия можно осуществить, используя модель определения оптимального размера заказов (Модель Вильсона).

Условно все материальные расходы по обслуживанию запасов можно разделить на три большие группы:

- затраты, связанные с организацией закупок;
- затраты, связанные с хранением;
- убытки, связанные с недостаточным уровнем запасов.

Проблемы управления перечисленными расходами могут быть решены на основе построения модели оптимального размера заказа (EOQ, Economic Order Quantity — экономичный размер заказа). Главным условием построения данной модели выступает разделение затрат на те, которые прямо пропорциональны размеру запасов, и те, которые находятся в обратной зависимости от количества накопленных ресурсов.

Применение данного подхода к исследуемому предприятию имеет ряд особенностей, связанных с многономенклатурностью производства. В работе рассмотрены возможные методы оптимизации совокупных издержек предприятия.

Реализация предложенных методов позволит существенно повысить эффективность функционирования предприятия.

Т.В. РУДЕНКО, Н.В. КУЗЬМИНЧУК, докт. екон. наук, доцент

Розробка рекламної стратегії компанії

*Для того щоб реклама була ефективною,
необхідно, щоб її помічали, читали, розуміли,
вірили їй і діяли відповідно з нею.
Дэниел Старч*

Величезну роль у збереженні і зміцненні позицій фірми на ринку грає реклама, що входить в групу одного з елементів комплексу Marketing - mix - маркетингові комунікації (просування товару - promotion). Поряд з рекламою в цю групу входять ще й особистий продаж (personal sales), зв'язки з громадськістю (public relations) і стимулювання збуту. Таким чином, реклама є одним з інструментів маркетингу і не може існувати поза ним. Маркетинг, як відомо, зобов'язаний своїм існуванням конкуренції, а конкуренція - поняття, властиве винятково ринковій економіці. Реклама не може існувати сама по собі. Для ефективного впливу на покупця реклама повинна використати досвід інших галузей знання: маркетингу, психології, журналістики, лінгвістики, Public Relations та ін.

Окремим елементом комплексу маркетингу є маркетингові комунікації, які включають: рекламу, стимулювання збуту, паблік рілейшенс, прямий маркетинг. Реклама є найбільш часто використовуваним засобом серед усіх перелічених.

Рекламу розуміють як засіб масової комунікації, що здійснюється через газети, журнали, радіо, телебачення, рекламні щити, Інтернет та інші медіа, або як комунікацію, безпосередньо із споживачем через пряме поштове спілкування з ним. Хоча неформальне спілкування може виявитися найбільш впливовою формою просування, обидва представлених вище визначення реклами характеризуються двома основними рисами: за рекламу треба платити (paidfor) і вона є неперсоналізованою (non - personal). У реклами є рекламодавець (на відміну від видів діяльності, що належать до паблік рилейшнз), який одночасно спілкується з великим числом одержувачів (можливо, мільйонами), а не взаємодіє з невеликою групою або окремими особами, як це відбувається в діяльності продавця [1].

Реклама продукції і діяльності підприємства – це найважливіша складова частина комплексу маркетингових заходів, своєрідний інформаційний вихід на споживача. При правильній організації реклама дуже ефективна і сприяє швидкої безперебійної реалізації виробленої продукції. Але для того, щоб реклама працювала, потрібно розробити стратегію рекламної кампанії.

О.Л. Головльова у роботі [2] зазначає, що рекламні стратегії відповідають на питання, як побудувати рекламну концепцію так, щоб реалізувати маркетинг-

гові завдання. Г.А. Васильєв та В.А. Поляков пропонують своє визначення: “Рекламна стратегія описує, яким чином рекламодавець досягає поставлених цілей: чого хочемо досягти рекламою і який ефект реклама має здійснити на цільову аудиторію. Стратегія відображає певний курс дій; визначає, які засоби реклами будуть придатні у даному випадку, коли і як часто буде використовуватися кожен з них” [3].

Інше тлумачення даного визначення подають А.П. Кузякін і М.А. Семічев: “Рекламна стратегія – широко масштабна довго тривала програма, направлена на вирішення найважливішої рекламної мети. Розробка рекламної стратегії передбачає визначення наступних елементів: цільової аудиторії, концепції товару, засобів масової інформації, що будуть використані для передачі рекламного повідомлення” [4].

Основою рекламної стратегії є позиціонування товарів на обраних сегментах ринка. Позиціонування являє собою два взаємопов'язаних процеси: 1) робота зі свідомістю потенційних споживачів; 2) робота з товаром.

Перша дає змогу оцінити, як реально споживач сприймає товар. Друга - яких дій необхідно вжити, щоб даний товар посів відповідне місце серед товарів-конкурентів, з числа яких споживачі роблять свій вибір.

Автором з'ясовано, що рекламна стратегія є головною ідеєю, філософським підґрунтям (несе до споживачів філософію компанії/бренду), керуючись яким можливо обрати той або інший комплекс рекламних заходів, спрямований на реалізацію стратегії бренду. Причому, як зазначено у [2], реклама не лише надає інформацію про товар, але й формує його образ, його соціально-психологічне значення, визначає його позицію серед конкуруючих товарів.

Розглянувши сутність та особливості формування рекламних стратегій, доходимо висновку, що їх спектр є великим, і слід добре зважати на головну маркетингову стратегію компанії, перш ніж зупинятися на певному типі рекламної стратегії. Це пояснюється тим, що рекламна стратегія є прямим продовженням концептуальних засад бренду, визначених маркетинговим планом компанії. На стратегії позиціонування слід зупинятись тоді, коли є доцільним зайняти певне місце на ринку й можна бути впевненими у власній конкурентоспроможності протягом багатьох років. Окрім того, компанія має підстави позиціонувати бренд, коли вважає, що йому притаманні такі риси, як актуальність, простота, послідовність, постійність.

Список використаних джерел:

1. *Морган Н.* Реклама в туризме и отдыхе: Учеб. Пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 350700 «Реклама» и 230500 «Соц.-культур. Сервис и туризм» / Н. Морган, А. Причард / Пер. с англ. под. ред. Б.Л. Ерёмкина. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 495 с.
2. *Головлёва Е. Л.* Основы рекламы. Учебное пособие / Е.Л. Головлёва. – М.: ЗАО «Издательский Дом «Главбух», 2003. – 272 с.
3. *Васильев Г. А.* Основы рекламной деятельности. Учебное пособие для ВУЗов / Васильев Г. А., Поляков В. А. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 414 с.
4. *Кузякин А. П.* Реклама и PR в мировой экономике. Учебное пособие / Кузякин А.П., М.А. Семичев. – М.: ООО «ТК Велби», 2002. – 320 с.

Т.Ю. САФОНОВА, А.О. ХАРЧЕНКО, канд. екон. наук, доцент

Шляхи підвищення ефективності використання робочого часу

Орієнтація економіки на ринкові відносини докорінно змінює підходи до вирішення багатьох економічних проблем і насамперед тих, які пов'язані з людиною. На підприємстві виникає необхідність у визначенні чисельності персоналу, в ефективній системі підбору, найму та розстановки кадрів, у забезпеченні їх зайнятості з урахуванням інтересів виробництва і працівника.

Практично в будь-якому бізнесі протягом року спостерігається деяка циклічність або сезонність попиту. У зв'язку з цим виникає необхідність у плануванні кадрів, бо фахівці в період піку не повинні переробляти, а в період спаду на підприємство не повинно бути неефективно використаних трудових ресурсів. Тому важливим завданням для підприємства є планування кадрів та ефективне завантаження фахівців.

Для визначення необхідної кількості фахівців, необхідно мати прогноз майбутнього попиту на товари, для отримання якого можуть використовуватися різні методи, більш досконалим прийомом виявлення основної тенденції розвитку в рядах динаміки є аналітичне вирівнювання. Параметри шуканих рівнів при аналітичному вирівнюванні можуть бути визначені по-різному. Найчастіше їх визначають, вирішуючи систему нормальних рівнів, отриманих методом найменших квадратів. На підставі прогнозного попиту на продукцію можна визначити обсяг загального завантаження спеціалістів. Отже, виникає додаткова задача розподілу навантаження між спеціалістами з урахуванням ефективності їх виконання різних завдань. У самому простому випадку це завдання можна вирішити угорським методом. Однак у реальних умовах вирішення вказаної проблеми може бути пов'язане з рядом проблем. Перша - малий обсяг вибірки, який не дозволяє будувати адекватні довгострокові прогнози, друга - ефективність виконання завдань різними фахівцями може змінюватися з плином часу. Тому виникає завдання адаптивного управління робочим часом на підприємстві.

Правильне нормування управлінської праці, облік та аналіз робочого часу менеджера дозволять не тільки забезпечити раціональне використання часу керівником, але й досягнення ним позитивних результатів діяльності та здолаття психологічних бар'єрів: усунення сумнівів щодо можливості регламентації робочого дня, впровадження ефективної системи і технології організації роботи в апараті управління.

Список літератури:

1. Пугачёв, В. П. Планирование персонала организации: Учебное пособие. М., 2011.-С. 236.
2. Бухалков, М. И. Организация и нормирование труда. Учебник для вузов. – М.:ИНФРА-М, 2007.-С. 400.

Є.О. ЧЕРГІНА, О.О. АНТОНЕЦЬ, канд. екон. наук., доцент

Особливості формування портфеля брендів багатoproфільної корпорації

Процес впровадження бренд-менеджменту в управлінську діяльність на підприємствах з урахуванням того, що в сучасному конкурентному середовищі триває боротьба брендів, а не товарів, за їхнє місце у свідомості споживачів, відбувається доволі повільно.

Підприємства насамперед зосереджені на вирішенні проблем стратегічного розвитку, пов'язаних з ефективним використанням матеріальних активів, а формування потенціалу стратегічного розвитку за рахунок бренда як нематеріального активу підприємства залишається поза їхньою увагою.

Сучасні фірми - це в основному багатoproфільні виробництва. Це робить фірму більш стійкою в період економічних спадів. Багатoproфільність часто супроводжується наявністю великої кількості брендів у підприємства. Тому виникає проблема управління портфелем брендів. Велика частина компаній, що роблять сьогодні ставку на розробку, запуск і агресивне просування нових торгових марок, завтра сфокусується на можливості отримати найбільший прибуток від існуючих брендів шляхом оптимізації процесу управління ними та розподілу ресурсів у межах існуючого портфеля брендів.

Розвиток портфеля брендів - тривалий процес, обумовлений певними закономірностями, подолати які під силу тільки компаніям, що впроваджують на ринок інноваційні продукти.

Успіх портфельної стратегії підприємства залежить від правильної побудови архітектури брендів.

Створення архітектури брендів складається з трьох основних етапів, які зображені на рис. 1 [1].

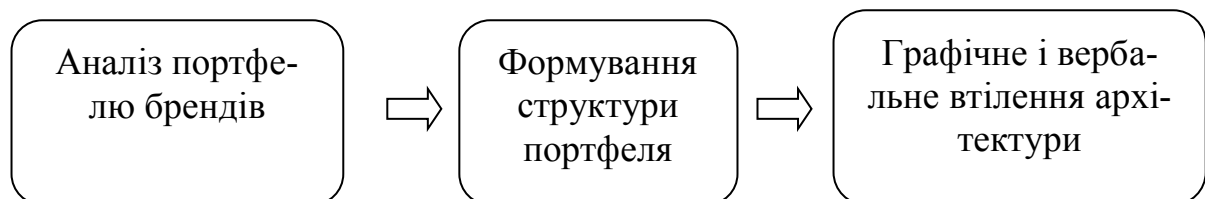


Рис. 1 – Процес створення архітектури брендів

Перший етап створення архітектури брендів, а саме аналіз портфелю брендів, є надзвичайно важливим для подальшої оптимізації портфеля брендів.

Аналіз виконується за двома напрямками:

- 1) аналіз прибутковості бренду;
- 2) оцінка ринкової позиції бренду.

Аналіз архітектури брендів на основі дослідження його прибутковості пропонується проводити за наступними параметрами:

- наявність прихованих витрат, пов'язаних з брендом, які можуть знизити валовий прибуток бренду;

- здатність бренду збільшувати прибуток інших брендів методами, які не відображається у звіті про прибуток і збитки;

- частка прибутковості бренду в портфелі;

- фінансовий внесок бренду в компанію;

- перспектива бренду для портфелю компанії.

Аналіз архітектури брендів на основі дослідження сили його ринкової позиції доцільно здійснювати за такими характеристиками:

- популярність бренду для реальних і потенційних споживачів;

- імідж бренду;

- відмінність іміджу бренду від іміджу конкуруючих та інших брендів компанії;

- рівень лояльності до бренду;

- відповідність бренду операційним процесам компанії та корпоративній культурі.

Подальші дослідження будуть присвячені розробці матриці призначеної для комплексної двохфакторної оцінки брендів в портфелі. Після оцінки буде вдосконалено структуру портфеля брендів великої багатoproфільної компанії.

Наприкінці, потрібно відзначити, що правильно сформульована архітектура брендів надає ряд переваг для проведення ефективної маркетингової політики.

По-перше, архітектура брендів допомагає побудувати ефективні бренди, які приносять прибуток компанії.

По-друге, архітектура брендів, а саме визначення ролі кожного бренду в портфелі дають змогу ефективно розподілити маркетингові бюджети компанії, уникнувши при цьому глибоко помилкового підходу визначення витрат на просування, виходячи з поточного обсягу продажів кожного бренда.

По-третє, архітектура брендів сприяє формуванню синергії на різних рівнях. Це досягається шляхом оптимізації ролей брендів у різних контекстах.

По-четверте, правильно побудована архітектура бренду дає змогу чіткіше і прозоріше сформулювати концепцію і пропозицію продукту.

По-п'яте, архітектура допомагає розвивати так званий марочний капітал.

Список літератури:

1. *Канферер, Жан-Ноель*. Бренд назавжди: створення, розвиток, підтримка цінності бренду /; пер.с англ. Є. В. Виноградової; под. заг. ред. В. Н. Домніна. - Москва: Вершина, 2007. - 448 с.

2. *Fiksel, J.* Sustainable Development: A Business Perspective. Special Report. – Solutions Update Magazine. Spring 2002.

К.О. ЧКАЛОВА, А.О. ХАРЧЕНКО, канд. екон. наук, доцент

Застосування економіко-математичних моделей для підвищення ефективності збутової діяльності підприємства

У господарській діяльності підприємства збут продукції є одним з основних питань. В умовах ринкової економіки вимоги маркетингу не обмежуються лише створенням високоякісного товару, що відповідає запитам покупців, і правильним встановленням ціни на нього. Необхідно довести цей товар до кінцевих споживачів і зробити його доступним цільовому сегменту ринку. Це означає, що просування продукції необхідно здійснювати з одного боку з урахуванням всіх побажань клієнтів, з іншого з отриманням найбільшої вигоди для виробника з урахуванням його виробничих можливостей. Саме тому збутова політика є важливою складовою у системі економічної стійкості роботи підприємства.

На ефективність збутової політики підприємства впливають безліч факторів. Серед основних можна виділити такі: попит споживачів, конкурентоспроможність товарів, кількість і якість конкурентів-продавців, політика ціноутворення на підприємстві, розташування каналів збуту, імідж підприємства на ринку, рекламні заходи, а також наявність та розмір дебіторської заборгованості, адже безнадійні борги і затримки надходження платежів від покупців є прямими збитками, які зменшують прибуток підприємства.

У зв'язку з цим з'являється необхідність оцінювання та вдосконалення існуючої кредитної політики на підприємстві, що може бути досягнуто за допомогою аналізу статистики виплат по кожному дебітору і статистики продажів. Для здійснення такого аналізу необхідно на базі методів декомпозиції часових рядів та методів прогнозування моделювати імовірні потоки виплат дебіторів та обсяги продажів. В результаті можна оцінити найбільш затребувані товари і дисципліну дебіторів, що дозволить підвищити ефективність роботи з кожним з них за рахунок встановлення оптимальних розмірів кредитних лімітів та строків їх оплати.

Таким чином, підвищити ефективність процесу управління дебіторської заборгованості можливо з урахуванням наступних заходів: моніторингу клієнтської бази, обґрунтованого підходу щодо визначення умов надання відстрочки платежу та розміру клієнтського кредиту. Застосування цих заходів дозволить підприємству поліпшити якість контролю платежів від покупців і внаслідок цього скоротити розмір простроченої дебіторської заборгованості.

У.С. ШУЛЬГА, А.О. ХАРЧЕНКО, канд. екон. наук, доцент

Аналіз ефективності діяльності українських банків із використанням економетричних моделей

В ринкових умовах господарювання діяльність комерційних банків є основою функціонування фінансової системи кожної країни. Концентруючи значний обсяг фінансових ресурсів і розподіляючи кредитні потоки, комерційні банки відіграють провідну роль у забезпеченні стійкого розвитку економіки.

Українські комерційні банки розширюють обсяги виконуваних активних операцій, збільшують розміри своїх кредитно-інвестиційних портфелів, підвищують обсяги довгострокових кредитів та, водночас, знижують вартість користування позиками. При цьому банки повинні проводити залучення та розміщення своїх фінансових ресурсів виважено, користуючись ефективним, науково обґрунтованим апаратом прийняття управлінських рішень, зокрема, широко застосовуючи економіко-математичні моделі та методи.

Доцільність використання математичного моделювання також підсилюється можливістю представлення банківської установи, як складної динамічної кібернетичної системи. Сучасні комерційні банки мають основні системні характеристики: самоорганізованість, багатоцільовість, складність поведінки, неперервний розвиток у часі і просторі, велику кількість внутрішніх та зовнішніх залежностей, імовірнісний характер параметрів та взаємодій, наявність механізмів зворотних зв'язків, вимоги надійності та стійкості функціонування. Саме метод моделювання є ефективним засобом дослідження та управління таких систем.

Для того щоб мати можливість прослідкувати динаміку зміни ефективності, виявити чинники, які на неї впливають та, зрештою, дати рекомендації щодо підвищення рівня ефективності окремих банків та всієї банківської системи в цілому потрібно мати якісний інструмент для її оцінювання.

Економетричні моделі становлять окремий клас економіко-математичних моделей, побудова яких дозволяє визначити форму математичної залежності, що відображує поведінку досліджуваних об'єктів, оцінити отримані значення параметрів моделі, а також перевірити їх статистичну значущість та оцінити адекватність моделі в цілому

Побудова багатофакторної лінійної моделі дозволить визначити вплив сукупності факторів на якість управління діяльністю банку. На основі багатофакторного регресійного аналізу можливо дослідити залежність прибутковості банку від обсягу виданих кредитів, обсягу отриманих депозитів, якості кредитного портфеля та рівня інфляції. Проаналізувавши параметри моделі, можна з'ясувати наявність або відсутності істотності впливу того чи іншого незалежного фактора на показник економічної ефективності діяльності банку.

СЕКЦІЯ 18. ЕКОНОМІЧНІ ТА ПРАВОВІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ

УДК 339.372

Р.Г. БАБАЕВ, В.А. СОКОЛЕНКО, канд. екон. наук, професор

Тенденции развития электронной коммерции в Украине

Быстрое развитие телекоммуникационных технологий не могло не коснуться экономических отношений, породив такой феномен, как электронная коммерция. Сегодня в Украине крупный и мелкий бизнес начал стремиться из традиционной торговли в электронную. Электронная коммерция является одним из перспективных видов бизнеса в сфере оптовой и розничной торговли.

Такое стремление в электронную торговлю объясняется, тем что затраты на создание интернет-магазина, в отличие от обычного, гораздо меньше: снижается затрата на аренду помещения, наем персонала и многое другое. А во-вторых, регулирование со стороны государства пока что минимальное.

На сегодняшний день в Украине зарегистрировано более 5000 электронных магазинов, среди них реально работающих – 1500, из которых 70 % продают технику и электронику. Объем рынка электронной коммерции в 2012 году увеличился на 45 %, составив в денежном выражении \$1,59 млрд. В 2013 объем рынка вырос на 49 % до \$2,37 млрд. При этом средние годовые затраты украинцев на покупку товаров в интернете уже составляют \$714[1]. Перспективы столь существенного роста обусловлены рядом факторов. Во-первых, в Украине уровень проникновения интернета более чем вдвое ниже, чем в странах Западной Европы, а значит – есть куда развиваться. Во-вторых, в Украине только 14% интернет-пользователей совершают покупки в интернете тогда, как, например, в США – 68 %, а в Великобритании – 82 %. В-третьих, в Украине высокий показатель окупаемости вложений в интернет-рекламу. Каждый \$1, потраченный на рекламу в интернете, в среднем вернется в виде \$17,6 прибыли. Для сравнения, в России этот показатель равен 6,5, а в США – 4,3.

Причина такого различия в том, что украинский рынок электронной рекламы явно отстает от объемов и динамики роста аудитории, и в 2012 составил не более \$85 млн. тогда, как в России – \$1,9 млрд. Некоторые ниши уже прочно заняты несколькими крупными компаниями, которые тратят миллионы долларов в год на интернет-рекламу, чтобы потеснить конкурентов и увеличить свою долю рынка.

Подводя итоги, можно отметить, что рынок онлайн-торговли активно развивается. Однако существует ряд факторов, тормозящих развитие электронной коммерции, к которым следует отнести недоверие потребителя, усиливающееся давление со стороны регулирующих органов и зачастую неспособность торговцев обеспечить качественную и своевременную логистику.

И.Н. БАБАК, Л.С. СТРИГУЛЬ, канд. экон. наук, доцент

Экономическая сущность и понятие финансовых результатов деятельности предприятия

Получение высоких финансовых результатов является основной целью деятельности каждого субъекта хозяйствования. В финансовых результатах находят прямое отражение все стороны деятельности предприятия: уровень его технологии и организации производства, эффективность системы управления, контроль уровня затрат и уровня реализационных цен, особенности хозяйственного механизма и государственное регулирование развития определенной отрасли, учитывая ее значение для развития экономики страны. Исследование проблемы финансовых результатов в период экономического кризиса становится еще более актуальным, поскольку от полученной предприятием прибыли зависит уровень оплаты труда работников, динамика поступления средств в бюджеты разных уровней, насыщенность рынка соответствующей продукцией по мере ее потребности и т.д. [2].

Формированию понятия финансовых результатов предприятия посвящены работы ученых Билыка В.Г., Бутынца Ф.Ф., Мочерного С.В., Олейника А.В. и других. Однако понятие "финансовый результат" ученые трактуют по-разному, поэтому следует более подробно рассмотреть сущность финансового результата.

Актуальной задачей является обеспечение правильного понимания сущности категории финансового результата. Исследовать роль и значение финансового результата в системе развития хозяйственной деятельности предприятия. При разработке научной литературы и в практической деятельности бухгалтеров и экономистов можно наблюдать отождествление понятий финансового результата и прибыли предприятия. Согласно П(С)БУ №3, прибыль - это сумма, на которую доходы превышают связанные с ними расходы. Убыток - превышение суммы расходов над суммой дохода, для получения которого были осуществлены эти расходы [1].

Ряд экономистов выделяют следующие функции финансовых результатов: стимулирование риска и исправления ошибок. Величина финансового результата является базисом, который обеспечивает не только жизнеспособность предприятия, но и отражает уровень результативности, прибыльности хозяйственной деятельности, возможности количественного роста основных экономических показателей и характеризует потенциал устойчивого развития предприятия [3]. Показатель финансового результата лучше отражает выгодные виды деятельности предприятия и служит толчком к инвестированию в такие виды деятельности. Подходы к трактовке экономического содержания финансовых результатов обобщены в табл.1 [4].

Подходы к трактовке экономического содержания финансовых результатов различными экономическими школами

Название экономической школы	Подход к трактовке экономического содержания финансовых результатов
Меркантилистическая	Финансовые результаты, которые выражаются в виде прибыли, формируются в сфере обращения и торговли, которые являются источником богатства.
Физиократическая	Прибыль, как основная форма финансовых результатов, возникает за счет естественного плодородия земли.
Классическая	Формирование финансовых результатов происходит в сфере производства, а прибыль, как заработная плата и рента, является частью стоимости, которая в свою очередь создается трудом.
Неоклассическая	Двойное толкование: с одной стороны финансовые результаты формируются за счет капитала и являются ценой данного производственного фактора, с другой - формируются за счет комплекса всех задействованных производственных факторов.
Институционалистическая	Финансовые результаты формируются под влиянием различных общественных неэкономических институтов (НТП, государство, социальные группы, профсоюзы и др.)
Марксистская	Дополнительная стоимость, создаваемая трудом наемных работников в процессе производства и реализуемая через сферу обращения, является основным источником формирования финансовых результатов.

Таким образом, экономические результаты отражают цель предпринимательской деятельности, ее доходность, и являются решающими для предприятия. Прибыль является основным финансовым источником развития предприятия, научно - технического усовершенствования его материальной базы и продукции, всех форм инвестирования. Но финансовый результат представляет собой сложную экономическую категорию, что требует более углубленного изучения его сущности, роли и особенностей формирования в процессе деятельности предприятия.

Список литературы:

1. Положення (стандарт) бухгалтерського обліку 3 "Звіт про фінансові результати", затв. Наказом МФУ від 31.03.99 № 87 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.rada.kiev.ua>.

2. Бабицька О.О. Економічний зміст фінансових результатів сільськогосподарських підприємств [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nbu.gov.ua/portal/Chem_Biol/Vsna/ekon/2010_5_1/Babicka.pdf.

3. Баканов М. И. Теория экономического анализа : учебное пособие / М. И. Баканов, А.Д. Шеремет. – М. : Финансы и статистика, 2007. – 416 с.

4. Скалюк Р.В. Сутність та значення фінансових результатів в системі розвитку господарської діяльності промислових підприємств [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/npkntu_e/2010_18_1/stat_18_1/21.pdf.

Л.В. БОГОМАЗОВА

**Організація і методика обліку розрахунків
з оплати праці на підприємстві**

Організація бухгалтерського обліку витрат на оплату праці ХФ «Укрдержбудекспертиза» відбувається відповідно до наказу «Про облікову політику підприємства».

Згідно даного наказу, облік даних розрахунків проводиться відповідно до чинного законодавства, з врахуванням змін та доповнень. Для обліку витрат на оплату праці та і для фінансового обліку підприємства в цілому використовується програмне забезпечення 1-С Підприємство 8.2.

Організація оплати праці згідно зі ст. 5 Закону України «Про оплату праці» 24.03.95 р. № 108 здійснюється на підставі:

- законодавчих та інших нормативних актів;
- генеральної угоди на державному рівні;
- трудових договорів;
- колективних договорів.

В основу організації оплати праці покладено трудові договори між роботодавцями та найманими працівниками. Вони укладаються на основі законодавства, прийнятих двома сторонами зобов'язань із метою регулювання виробничих, трудових і соціально-економічних відносин, узагальнення інтересів працівників та підприємств. Колективні договори укладаються всіма юридичними особами, незалежно від форм власності і господарювання, які використовують найману працю. Колективні договори регламентують такі питання:

- використання систем, форм і видів оплати праці;
- нормування праці та розцінки;
- схеми посадових окладів;
- умови введення та розміри надбавок до заробітної плати;
- доплати, премії та винагороди;
- гарантії та компенсації.

Джерелом коштів на оплату праці працівників підприємств є частина доходу та інші кошти одержані внаслідок їх господарської діяльності. новою організацією оплати праці відповідно, ст. 96 КЗпП України та ст. 6 Закону № 108 є тарифна система, яка включає: схеми посадових окладів.

Список літератури:

1. Качан Є.П., Дяків О.П. Економіка праці та соціально-трудові відносини: Навчальний посібник.

Я.В. БОНДАРЕНКО, І.М. ПОГОРЄЛОВ, доцент

Особливості та досвід застосування системи BSC

В сучасних умовах господарювання, які характеризуються жорсткою конкуренцією, звичайні способи оцінки діяльності компаній, які базуються на аналізі динаміки фінансових показників, не дають змоги своєчасно реагувати на зміни зовнішнього середовища, що може призвести до кризової ситуації, зниженні частки ринку та підвищує вірогідність банкрутства компанії.

Зважаючи на вищезначене, актуальними постають питання попередження або ліквідації проявів негативних явищ, що вимагає застосування системи своєчасних і достовірних показників, за допомогою яких ми матимемо змогу найбільш повно оцінити ефективність роботи компанії в цілому.

Для оцінки та вивчення результативності бізнес-процесів, що протікають в компанії, та ефективності її діяльності, існує безліч моделей, що застосовують в системі стратегічного управління, які мають орієнтацію на різних користувачів та відрізняються одна від одної принципом побудови.

Серед таких моделей слід виділити такі як: концепція цільового управління (Enterprise Performance Management, EPM), модель Європейського фонду управління якістю (European Foundation for Quality Management, EFQM), оцінка ефективності діяльності та зростання (Effective Progress and Performance Measurement, EP2M), панель управління (Tableau de bord), призма ефективності (The Performance Prism), піраміда досягнень (Performance Pyramid), система збалансованих показників (Balance Scorecard, BSC) [1].

Як перевагу цих моделей слід відзначити наявність фінансових і нефінансових показників, які характеризують ефективність та мають зв'язок зі стратегією. Зважаючи на їх істотній недолік, що у більшості з розглянутих моделей відсутній зв'язок з діючою системою обліку, найбільшого поширення в Україні отримала система збалансованих показників (BSC).

Аналізуючи досвід багатьох компаній, що впровадили систему збалансованих показників, можна відзначити, що актуальна потреба у необхідності розробки системи виникала внаслідок прийняття рішень щодо підвищення ефективності та керованості всіх бізнес-процесів компанії.

Система збалансованих показників (BSC) стає в Україні все більш популярною, про що свідчить велика кількість наукових досліджень за даною тематикою, інформація у ЗМІ про конференції і семінари, присвячені питанням впровадження BSC та постійне зростання кількості клієнтів консалтингових компаній, які успішно реалізують цю методику.

В більшості застосовують BSC великі компанії та холдинги, які мають складну структуру управління, але останнім часом BSC також стала активно впроваджуватися в некомерційних організаціях та урядових установах, що було викликано їх прагненням максимально ефективно використовувати обмежені ресурси.

Впровадження BSC є цілком виправданим, коли основною стратегічною метою компанії або некомерційної чи урядової організації є певна позиція компанії в суспільстві чи на ринку, підвищення ринкової вартості компанії або зростання прибутку. Також корисним це буде для компаній, які мають труднощі при побудові системи ефективного менеджменту для реалізації стратегічної мети, особливо тим, які пройшли процедуру реструктуризації.

На основі аналізу наукових джерел [2-5] можна виділити чотири основні ознаки того, що компанія потребує застосування системи BSC:

- компанія має стратегію та місію, але менеджмент недостатньо залучений у процес стратегічного управління та працює неефективно;

- співробітники компанії не розуміють стратегічну мету компанії та своїх завдань і ролі в їх реалізації;

- в структурі холдингу кожна компанія переслідує свою стратегічну мету, яка не завжди відповідає єдиній стратегії холдингу, що потребує вирішення питань комунікації компаній групи;

- відсутній оперативний контроль за процесом реалізації стратегії.

Досвід застосування системи BSC в Україні дає змогу відзначити, що не так багато прикладів успішного застосування BSC на практиці, тому що в ході впровадження цієї системи українські компанії стали стикатися з такого роду проблемами:

- відсутність чітко сформульованої стратегії на момент впровадження системи збалансованих показників;

- створена система BSC не пов'язана з системами бюджетування, управління якістю та винагороди персоналу.

- незацікавленість або неготовність менеджменту використовувати систему збалансованих показників у повсякденній роботі, що, зважаючи на те, що BSC є, в першу чергу, інструментом управління менеджменту, повністю унеможливило успішність реалізації проекту.

У ході проведенного дослідження особливостей та досвіду застосування системи BSC були визначені основні ознаки потреби застосування системи BSC та виявлені основні проблеми, з якими стикаються українські компанії при її впровадженні.

Список літератури:

1. *Шицков М.* Модели управления эффективностью компании [Електронний ресурс] / *М. Шицков.* – Режим доступу до матеріалу : <http://gaap.ru/biblio/management/curp>.

2. *Каплан Р.С.* Сбалансированная система показателей: от стратегии к действию / *Р.С. Каплан, Д.П. Нортон*: перевод с англ. – М.: Олимп-Бизнес, 2004. – 304 с.

3. *Торинец К.А.* Сбалансированная система показателей: автореф. дис. ... канд. экон. наук / *К.А. Торинец.* – Донецк: ДонНТУ, 2007. – С. 20.

4. *Гершун А.* Технологии сбалансированного управления / *А. Гершун, М. Горский.* – М.: Олимп-бизнес, 2005. – 400 с.

5. *Кандалицев В.* Сбалансированное управление предприятием / *В. Кандалицев.* – М.: КноРус, 2006. – 342 с.

М.Є. ДЕМЧЕНКО, І.М. ПОГОРЄЛОВ, доцент

Визначення сутності поняття «ефективність»

В сучасних економічних умовах в Україні першорядними постають питання ефективності діяльності суб'єктів господарювання. Їх конкурентоспроможність на ринку, функціонування та розвиток безпосередньо залежать від ефективності діяльності, що і стало передумовою до посилення уваги до даної категорії, а також методичних підходів до її аналізу та оцінки.

Зважаючи на те, що проблема оцінки ефективності набуває особливої актуальності та залишається недостатньо розробленою в наукових дослідженнях, перш ніж розглянути питання оцінки ефективності діяльності суб'єктів господарювання, доцільно визначити сутність поняття «ефективність» як економічної категорії.

В дослідженні авторів [1] зазначається, що радянським економістом В. В. Новожиловим було запропоновано наступне тлумачення ефективності: «Ефективність взагалі є відношення корисного ефекту (результату) до витрат на його отримання ... Показники ефективності часто виражаються в зворотній формі, тобто як відношення витрат до ефекту» [2, с. 55]. Він вважав, що «... найбільш ефективним варіантом виробництва будь-якого продукту є не той варіант, який вимагає найменших витрат виробництва цього продукту, а такий варіант, який відповідає загальному мінімуму витрат» [2, с. 119].

У дослідженні Л. М. Чистова [3, с. 291], як ми вважаємо, дається уточнення вищеозначеного тлумачення поняття «ефективність», а саме: ефективність визначається як «концентрація корисних властивостей у вигляді виробленої продукції в розрахунку на одиницю застосовуваних ресурсів в одиницю часу».

В науковому дослідженні західних авторів (Д. Л. Гібсон, Д. Іванцевіч, Д. Х. Доннелі) поняття «ефективність» розглядається у трьох аспектах: а) ефективність як ступінь досягнення цілей організації; б) ефективність як ступінь узгодження інтересів; в) ефективність як ступінь гнучкості, виживаності, адаптації до зовнішнього середовища [1, с. 3].

В роботах американських економістів було введено декілька термінів, які визначають ефективність [1, с. 3-4]: 1) efficiency – економічність; 2) effectiveness – ступінь досягнення мети системи щодо якості продукції та виконання плану; 3) productivity – продуктивність (співвідношення обсягу продукту та відповідних витрат ресурсів); 4) profitability – прибутковість; 5) innovation – нововведення; 6) quality of work life – якість трудового життя.

За Парето ефективність визначається «... як граничний результат у вигляді віддачі виробничої системи без нанесення шкоди будь-кому іншому» [4, с. 119].

Для оцінки економічної ефективності функціонування була запропонована логістична концепція управління підприємством, яка базується на відношенні «фактичний ефект / потенційний (оптимальний, максимально досяжний)

ефект». З цієї позиції основним критерієм економічної ефективності є «максимізація якості руху та використання обмежених ресурсів» [5, с. 88].

Також можливі наступні форми ефективності як міри наближення до оптимуму [1, с. 5]: 1) величина корисного результату, отриманого при визначених витратах ресурсів; 2) витрати ресурсів, які необхідні для досягнення визначеного результату.

З іншої точки зору, ефективність розглядається як характеристика стану економічної системи будь-якої суспільно-економічної формації, при цьому основу методу оцінки ефективності становить виробнича функція (клас економетричних моделей, які відображають кількісний взаємозв'язок між об'ємними показниками факторів виробництва і споживчих цінностей) [6].

У ході проведеного дослідження було розглянуто визначення поняття «ефективність» з точки зору ряду науковців, що надало можливості додати існуючим аспектам поняття ефективності [1] деяку ступінь визначеності в такому аспекті:

– ефективність як співвідношення результатів до відповідних витрат (традиційна система оцінки економічної ефективності) [2];

– ефективність як характеристика якості управління або стану економічної системи [6];

– ефективність як міра наближення до оптимального стану економічної системи [4,5].

Список літератури:

1. *Генкин Б. М.* О показателях эффективности и принципиальных схемах мотивации эффективной работы / *Б. М. Генкин, М. И. Козлова* // Вестник ИНЖЕКОНа. – Сер. Экономика. – 2004. – Вып. 4(5). – С. 3-9.

2. *Новожилов В. В.* Проблемы измерения затрат и результатов при оптимальном планировании / *В. В. Новожилов*. – М. : Наука, 1972.

3. *Чистов Л. М.* Теория эффективного управления социально-экономическими системами. – СПб. : Астерион, 2005. – 575 с. : ил. – [Серия «Учебник для вузов»].

4. *Кузнецов Б. Л.* Эффективность корпоративного развития / *Б. Л. Кузнецов, С. Б. Кузнецова, Ф. И. Андреева* // Экономическая синергетика: Ответы на вызовы и угрозы XXI века : сб. науч. тр. / под ред. д-ра техн. наук, проф. Б. Л. Кузнецова. – Набережные Челны : Изд-во Камской гос. инж.-экон. акад., 2005. – С. 119-126.

5. *Сидоров И. И.* Логистическая концепция управления предприятием / *И. И. Сидоров*. – СПб. : ДНТП общества «Знание» : ИВЭСЭП, 2001. – 168 с.

6. *Гизатуллин Х. Н.* К проблеме создания системы управления предприятием в условиях переходной экономики / *Х. Н. Гизатуллин* // Труды Всероссийского симпозиума по экономической теории. – Екатеринбург : Институт экономики УрО РАН, 2003. – С. 31-44.

І. Є. ГАРМАШ, Л.В. ПЕРЕВАЛОВА, канд. філос. наук, доцент

Проблеми охорони прав на знаки для товарів та послуг в Україні

Перехід економіки на ринкові засади, розвиток товарно-грошових відносин, значне оновлення українського законодавства забезпечують торговельній марці пріоритетне місце серед інструментів ринкової торгівлі.

Для кожного підприємства у сучасних умовах стає актуальним питанням використання ефективних методів захисту прав на торгову марку.

Порядок правової охорони торговельної марки в Україні визначається цілим колом нормативних актів: Цивільний Кодекс України; Господарський Кодекс України; Митний Кодекс України; Кодекс України про адміністративні правопорушення; Закони України «Про охорону прав на знаки для товарів і послуг», «Про захист від недобросовісної конкуренції», «Про рекламу».

В Україні охорона прав на знаки для товарів і послуг здійснюється відповідно до положень ЦК України та Закону України «Про охорону прав на знаки для товарів і послуг». Незважаючи на те, що вітчизняне законодавство про товарні знаки перебуває у стадії становлення, воно гарантує доволі високий рівень захисту зазначених прав.

З метою правильного і однакового застосування законодавства у вирішенні спорів, пов'язаних із захистом прав на об'єкти інтелектуальної власності Вищим господарським судом України видано Постанову Пленуму від 17.10.2012р. № 12 «Про деякі питання практики вирішення спорів, пов'язаних із захистом прав інтелектуальної власності», застосування положень якої є обов'язковим при винесенні рішень господарськими судами України усіх інстанцій.

Найпоширенішою сьогодні категорією порушень, пов'язаних з неправомірним використанням знаків для товарів і послуг, є дії, спрямовані на неправомірне використання ділової репутації суб'єктів господарювання. Щодо захисту прав на знаки для товарів та послуг Україна більшою мірою наслідуює міжнародний досвід захисту цих прав.

Як у багатьох країнах континентальної системи права, в Україні охорона товарним знакам надається на підставі їх реєстрації на відміну від того, що в деяких країнах англо-американської системи права ця охорона може надаватися на основі принципу першого використання товарного знака в господарському обороті.

Однак у випадку визнання знака відомим на території певної держави він може отримати правову охорону, незважаючи на відсутність реєстрації чи на невикористання знака в цій державі.

В Україні товарні знаки підлягають правовій охороні на основі принципу територіальності, тобто виключно в межах кордонів держави, де було зареєстровано чи використано товарний знак. У випадку визначення товарного знаку

відомим у державі, де його не зареєстровано і де він раніше не використовувався, такий знак все одно отримує правову охорону в межах цієї держави. Разом з тим він може охоронятись і на території інших держав. За загальним правилом правова охорона надається законом тільки щодо конкретних товарів та послуг відповідно до Міжнародної класифікації товарів та послуг (далі МКТП), якої дотримується більшість держав при реєстрації товарних знаків. Відомо, що факт реєстрації знака за окремими класами МКТП на ім'я одного суб'єкта, як правило, не є перешкодою для реєстрації використання тотожного знака іншими суб'єктами по відношенню до інших класів товарів і послуг. Проте відомим знакам правова охорона може надаватися і до класів товарів та послуг, за якими реєстрація товарного знаку не здійснюється. Надання такого правового статусу відомим товарним знакам виправдовується тим, що в такий спосіб можна ефективно захистити права власників цих знаків, а також інтереси споживачів, у яких відомий товарний знак асоціюється з високою якістю товарів і послуг.

У зв'язку з імплементацією Україною Угоди про торговельні аспекти прав на інтелектуальну власність 1994 р. у травні 2003 р. у Закон України «Про охорону прав на знаки для товарів і послуг» (1993 р.) було внесено окрему статтю про охорону прав на добре відомий знак.

Загалом основне завдання Закону України «Про охорону прав на знаки для товарів і послуг» - індивідуалізація товарів і послуг певними позначеннями. В умовах ринкової економіки така індивідуалізація вкрай потрібна, оскільки вона дає змогу товари одного виробника чи послуги однієї організації відрізняти від однорідних товарів і послуг інших виробників чи осіб, які надають послуги.

Діючий Закон «Про охорону прав на знаки для товарів і послуг» за своїм змістом відповідає основним вимогам ВОІС. Його функції полягають не тільки в розрізненні товарів і послуг. Знак для товарів і послуг має більш широке значення. Позначення певних товарів чи послуг товарним знаком накладає на його власника серйозні зобов'язання, дисциплінує виробника чи особу, яка надає послугу.

Отже, товарний знак не просто позначення для розрізнення товару одного виробника від однорідного товару іншого. Це один із досить ефективних правових засобів підвищення ефективності технічного рівня самого виробництва, бо без належного технічного рівня виробництва виготовити товар, який би відповідав сучасним вимогам, просто неможливо.

Розглянувши все вищесказане, можна дійти до висновку, що система правової охорони торговельних марок в Україні є все ще недосконалою, тому потрібно брати приклад з міжнародних стандартів. Також необхідно приймати та удосконалювати вже існуюче законодавство України у відповідність до міжнародного. Крім того важливим є створення єдиної міжнародної бази торговельних знаків.

В.В. ПОНОМАРЕНКО, Л.В. ПЕРЕВАЛОВА, канд. філос. наук, доцент

Визнання підприємства банкрутом

В Україні в умовах економічної нестабільності, ринкових перетворень, проблем неплатежів підприємств, що здійснюють господарську діяльність, часто виникає необхідність порушення справи про банкрутство, адже ринкова економіка висуває високі вимоги до діючих суб'єктів господарювання. В умовах ринкової економіки банкрутство підприємств є звичайним явищем.

Історія розвитку української процедури банкрутства досить нетривала. Проте вже можна з упевненістю стверджувати, що класичні прийоми і методи її реалізації набувають все більшої популярності. Серед них і так звана загальна процедура банкрутства підприємства-боржника. Її використання у сукупності із знаннями і навичками фахівців в області неплатоспроможності дозволяє проводити досить складні, але високоефективні як для боржника, так і для його кредиторів, судові процедури банкрутства.

Банкрутство – це визнана господарським судом неспроможність боржника відновити свою платоспроможність та задовольнити визнані судом вимоги кредиторів не інакше як через застосування ліквідаційної процедури. Банкрутство підприємств - це наслідок глибокої фінансової кризи.

Порядок проведення процедури банкрутства в Україні регулюється Господарським та Цивільним кодексами України, Законом України «Про відновлення платоспроможності боржника або визнання його банкрутом».

Суб'єктами банкрутства можуть бути юридичні особи, які зареєстровані як суб'єкти підприємницької діяльності в органах державної реєстрації України, та фізичні особи-суб'єкти підприємницької діяльності.

Перш за все суб'єктом банкрутства є боржник, неспроможність якого виконати свої грошові зобов'язання встановлена господарським судом. Суб'єктом банкрутства не можуть бути відокремлені структурні підрозділи юридичної особи – філії, представництва, відділення тощо та казенні підприємства. До кола суб'єктів банкрутства включені навіть юридичні особи, які діють у формі споживчого товариства, благодійного чи іншого фонду та фізичні особи – підприємці. Окрім того, перелік можливих банкрутів розширено за рахунок підприємств, що перебувають у стані приватизації до припинення провадження у справі про банкрутство цього підприємства.

Важливим суб'єктом банкрутства є кредитор. Кредиторами називаються практично всі особи, які мають грошові вимоги до боржника. До числа кредиторів відносяться органи державної податкової служби, інші державні органи, які здійснюють контроль за правильною і своєчасною сплатою податків і збо-

рів. Законодавством не встановлено будь-яких обмежень по статусу кредиторів. Ними можуть бути будь-які українські, іноземні фізичні та юридичні особи.

До учасників процедури банкрутства відносяться також арбітражний керуючий (розпорядник майна, керуючий санацією, ліквідатор), власник майна (орган, уповноважений управляти майном) боржника, а також інші особи, які беруть участь у провадженні у справі про банкрутство, Фонд державного майна України, державний орган з питань банкрутства, представник органу місцевого самоврядування, представник працівників боржника.

Юридичний склад банкрутства визначається такими критеріями, як

- наявність встановленого судом неоплаченого грошового зобов'язання кредиторів;

- недостатність майнових активів для покриття боргових зобов'язань;

- незадовільні результати санації або мирової угоди.

Відсутність хоча би одного з цих критеріїв не дає суду права визнати боржника банкрутом.

Питання про визнання підприємства банкрутом вирішується господарським судом за місцезнаходженням боржника. Підставою для порушення справи про банкрутство підприємства є письмова заява до господарського суду будь-якого кредитора або боржника, яка повинна містити:

- найменування суду, куди подається заява;

- найменування боржника, кредитора;

- ідентифікаційний номер;

- обставини справи, викладені по суті;

- список доданих документів.

Заява розглядається судом і приймається рішення про порушення або відмову в порушенні справи про банкрутство.

Після порушення справи в перебігу п'яти днів документи направляються до Державного департаменту з питань банкрутства. Потім публікується оголошення про початок впровадження в справі про банкрутство. Призначається розпорядник майна боржника, який веде облік вимог кредиторів. Якщо погашення вимог кредитора шляхом санації неможливо, судом виноситься постанова про банкрутство. У разі визнання суб'єкта господарської діяльності банкрутом, його майно розпродається і гроші, отримані в результаті розпродажу, йдуть на задоволення вимог кредиторів у порядку черговості встановленої законом, і починається процедура ліквідації підприємства. Термін ліквідації підприємства повинен складати не більше дванадцяти місяців. Суд може продовжити цей термін, але не більше ніж на шість місяців.

При прийнятті судом постанови про банкрутство повноваження керуючих органів боржника припиняються

Суб'єкт підприємницької діяльності вважається ліквідованим з моменту внесення запису до Єдиного державного реєстру підприємств і організацій України про проведення державної реєстрації припинення його існування.

А.В. ОРЛОВА, Л.В. ПЕРЕВАЛОВА, канд. філос. наук, доцент

Проблеми розвитку антикорупційного законодавства в Україні

Однією з проблем українського суспільства є корупція, яка становить загрозу для суспільного прогресу, демократії, державної безпеки.

7 квітня 2011 р. Верховною Радою України був прийнятий Закон України «Про засади запобігання і протидії корупції», що ознаменувало новий етап розвитку законодавства у боротьбі з корупцією. Однак на даний час закон потребує свого подальшого [1].

У Законі України «Про засади запобігання і протидії корупції» під корупцією розуміють – використання особою наданих їй службових повноважень та пов'язаних із цим можливостей з метою одержання неправомірної вигоди або прийняття обіцянки/пропозиції такої вигоди для себе чи інших осіб або відповідно обіцянка/пропозиція чи надання неправомірної вигоди особі, або на її вимогу іншим фізичним чи юридичним особам з метою схилити цю особу до протиправного використання наданих їй службових повноважень та пов'язаних із цим можливостей. З огляду на це визначення суттєвої зміни підходів у розумінні сутті цього явища порівняно із попереднім законом не відбулося [1].

Після прийняття Закону України «Про засади запобігання і протидії корупції» відбувся значний прогрес у сфері законодавчого регулювання протидії та запобігання корупції в Україні. По-перше, було прийнято Національну антикорупційну стратегію на 2011–2015 рр., схвалену Указом Президента України [2]. По-друге, прийнято на розвиток її положень «Державну програму щодо запобігання і протидії корупції на 2011–2015 роки» [3].

Прийняття двох наказів у сфері координації боротьби з корупцією, зокрема наказу «Про організацію діяльності органів прокуратури у сфері запобігання і протидії корупції» та наказу «Про координацію діяльності правоохоронних органів у сфері протидії злочинності та корупції» стало результатом того, що Генеральна прокуратура України підтвердила свій статус основного державного органу, що здійснює координацію правоохоронних органів у боротьбі із корупцією [4, 5].

Подальшим кроком стало затвердження «Положення про координацію діяльності правоохоронних органів по боротьбі із злочинністю та корупцією», яке визначило напрями та форми координації правоохоронних органів у боротьбі із корупцією [6].

Однак за висновками міжнародного Індексу сприйняття корупції - 2013, обчислюваного Transparency International, ситуація в Україні залишається небезпечною. За їх розрахунками у 2013 році Україна зайняла 144 - е місце в рейтингу - поряд з Нігерією, Папуа - Новою Гвінеєю, Камеруном і Центральноафриканській Республікою.

У порівнянні з минулим роком Україна набрала на один бал менше - 25 (100 балів - повна відсутність корупції, 0 балів - повністю корумпована держава). Всього Індекс сприйняття корупції - 2013 охопив 177 держав.

Тривожним сигналом, відзначають в Transparency International, стало падіння України відразу на 10 позицій за таким показником, як "політична і фінансова корупція". Аналітики відзначають, що бізнес в Україні все більше монополізується : олігархічні клани витісняють з ринку конкурентів, використовуючи зв'язки з владою і «вибіркову протекцію», що знищує здорову конкуренцію і прозорість. Для підприємців в Україні існує як би два права і різні правила гри - для «своїх» і «чужих». При цьому чиновники виявляються не просто втягнутими у фінансові потоки, але й очолюють їх.

Україна входить до групи країн «Підвищені ризики», у неї найгірший показник у Європі. Але, як прогнозують експерти Transparency International, вже наступного року Україна може скотитися глибше, до групи «безнадійних» країн - в компанію до центрально - азійським республікам колишнього СРСР, Гаїті, Ємену, Сирії, Іраку, Лівії, Афганістану, Північної Кореї та пр.

Показово, що в останньому рейтингу корупції Україна з країн СНД змогла обігнати лише Киргизстан (24 бали), Таджикистан (22), Туркменістан і Узбекистан (по 17 балів) [7].

Одним з головних завдань влади у 2014 році є реформування правоохоронних органів та вдосконалення законодавства про протидію корупції.

«Вдосконалення законодавства у боротьбі з корупцією - це головна наша мета. Ми будемо застосовувати системний підхід і йти цим шляхом. Безумовно, тут і реформування системи правоохоронних органів, імплементація Кримінального процесуального кодексу, прийняття нового закону про прокуратуру. Всі ці питання сьогодні є на порядку денному, і ми над ними працюємо», - заявив Президент України В.Ф.Янукович під час X – ї Ялтинської щорічної зустрічі.

Список літератури:

1. Закон України «Про засади запобігання і протидії корупції» № 3206-VI від 7 квітня 2011.
2. Національна антикорупційна стратегія на 2011–2015 роки // Офіційний вісник Президента України. – 2011. – № 29. – Ст. 1139.
3. Державна програма щодо запобігання і протидії корупції на 2011–2015 роки, // Офіційний вісник України. – 2011. – № 94. – Ст. 3431 4
4. Про організацію діяльності органів прокуратури у сфері запобігання і протидії корупції. Наказ Генерального Прокурора України від 25 червня 2013 р. № 10 гн.
5. Про координацію діяльності правоохоронних органів у сфері протидії злочинності та корупції. Наказ Генерального Прокурора України від 16 січня 2013 року № 1/1гн.
6. Наказ від 26 квітня 2012 року № 43/375/166/353/284/241/290/236 «Про затвердження Положення про координацію діяльності правоохоронних органів по боротьбі із злочинністю та корупцією.
7. Україна валиться вниз в індексі корупції Transparency International. Антикорупційний портал. 05.2012. <http://www.acrc.org.ua/>

О.Ю. СЛЮСАРЕНКО

Теоретико-методологічні основи управління конкурентоспроможністю підприємства

Розвиток ринкових відносин в сучасному світі відбувається разом із формуванням конкурентного середовища. Конкуренція (від лат. *concurrere* - змагатися) - змагання між учасниками ринкового господарства за кращі умови виробництва, купівлі і продажу товарів. Методологічною основою управління конкурентоспроможністю підприємства є концептуальні положення сучасної економічної та управлінської теорії, зокрема - ключові положення теорії ринку, теорії конкуренції та конкурентних переваг, концепції стратегічного управління, сучасної управлінської парадигми, а також базові принципи та прикладні інструменти, напрацьовані в рамках сучасних управлінських підходів, зокрема – процесного, системного, ситуаційного [1].

Виходячи з вищесказаного, обґрунтування, систематизація та розвиток теоретико-методологічних підходів до управління конкурентоспроможністю підприємства залишається актуальною задачею.

Як показує аналіз наукової літератури, починаючи з другої половини 20-го сторіччя і по теперішній час, з плином часу наукова думка щодо формування конкурентних позицій підприємств змінювалася: якщо раніше управління конкурентоспроможністю було спрямоване на вплив зовнішніх факторів – ринку збуту продукції (теорія конкурентних переваг М.Портера) [2], то в сучасних умовах господарювання важлива увага приділяється також внутрішнім факторам (ресурсам підприємства). Згідно з методологією системного підходу суб'єкти господарювання не здатні напряду впливати на складові зовнішнього середовища, але Ф.Мур, К. Прахалад і В. Рамасвами запропонували теорію співконкуренції, що на даний час є альтернативним способом управління контрагентами та конкурентами [3].

Таким чином, теоретико-методологічні основи управління конкурентоспроможністю підприємства включають різні підходи та відображають об'єднання розрізнених процесів управління, функцій управління та заходів щодо забезпечення конкурентоспроможності підприємства в єдину систему цілеспрямованих і безперервно реалізованих управлінських впливів у короткостроковій та довгостроковій перспективі.

Список літератури:

1. Гаркава Л. В. Концепції управління конкурентоспроможністю підприємства (стаття) – Харків, VIII Международная научно-практическая конференция «Социально-экономические реформы в контексте интеграционного выбора Украины», 2012 г.
2. Портер М.Е. Конкурентная стратегия: Методика анализа отраслей и конкурентов / Майкл Е. Портер ; [пер. с англ.]. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2005. – 454 с.
3. Прахалад К.К. Майбутнє конкуренції. Творення унікальної цінності спільно із клієнтами / К.К. Прахалад, В. Рамасвами., Ф.Мур – К. : Вид-во Олеся Капусти, 2005. – 258 с.

О.Р. ТАРАСЕВИЧ, В.А. СОКОЛЕНКО, канд. екон. наук, професор

Стратегічна стійкість машинобудівних підприємств та її забезпечення в умовах сталого розвитку

В умовах ринкової економіки України діяльність підприємств характеризується загостренням кризових явищ в усіх сферах суспільно-політичного життя країни, які чинять деструктивний вплив на стійкий розвиток підприємств. Українські підприємства здійснюють діяльність в умовах нестабільного зовнішнього середовища, що зумовлено непослідовністю реалізації зовнішньої та внутрішньої економічної політики з боку держави; недостатньою результативністю вітчизняного сектору наукових досліджень і розробок; відсутністю ефективних економічних стимулів до оновлення суб'єктами господарювання основних фондів та здійснення інвестицій у розвиток стратегічного потенціалу; низькою ефективністю прийняття управлінських рішень щодо забезпечення стійкого розвитку підприємств у довгостроковій перспективі.

Збільшення соціально-економічної та політичної невизначеності в країні значною мірою визначає постійний прояв різних загроз, вплив яких на діяльність підприємств негативно позначається на показниках ефективності діяльності та призводить до зростання ризику здійснення господарських операцій. Відповідно з'являється потреба забезпечення стратегічної стійкості підприємств як найважливішого фактора розвитку підприємства в умовах посилення впливу зовнішнього середовища. Стратегічна стійкість підприємства передбачає здатність підприємства досягати поставлених цілей за постійного нестабільного впливу факторів зовнішнього та внутрішнього середовищ, зберігаючи свою цілісність і гармонійний розвиток. Забезпечення стратегічної стійкості підприємства передбачає стійкість та збалансованість всіх підсистем підприємства – виробничої, фінансової, маркетингової, кадрової, інвестиційної, управлінської.

У загальному сенсі під стратегією стійкості підприємства розуміють інструмент стратегічного управління, за допомогою якого здійснюється вибір відповідних стратегій залежно від рівня нестабільності ринкового середовища для забезпечення довгострокового успіху підприємства на ринку.

Дослідження стратегічної стійкості є важливою умовою забезпечення ефективності функціонування підприємством. Рівень досягнення стратегічних цілей, як можливість забезпечення стійкості, повинен оцінюватися за критеріями, представленими складними інтегральними показниками. Стратегічна стійкість є відображенням можливостей підприємства за рахунок взаємної оптимізації внутрішньої структури та зовнішніх зв'язків створювати, розвивати та зберігати

тривалий час конкурентні переваги на ринку в умовах прискореного науково-технічного та технологічного прогресу з метою забезпечення успішного розвитку.

Для того, щоб більш точно оцінити стратегічну стійкість машинобудівних підприємств необхідно розраховувати інтегральний показник рівня ризику її втрати та визначення впливу ризику на узагальнюючий показник стратегічної стійкості. Переваги даної методики є те, що вона дозволяє проводити таку оцінку комплексно, об'єднувати багато різних за економічним змістом та вагомістю одиниць виміру факторів, виявити проблемні сфери виробничо-господарської діяльності підприємств.

Використання методики оцінки стратегічної стійкості на основі ретроспективних компонентів дає змогу уникнути нормування коефіцієнтів та об'єктивно визначити рівень стратегічної стійкості. Так, рівень ретроспективних компонентів на ПАТ «Кредмаш» протягом 2007-2013 рр. виявив нестійкий рівень у 2008 і 2011 рр., що пов'язано з відсутністю у підприємства механізму попередження та нейтралізації впливу нестабільного зовнішнього середовища.

Для забезпечення стратегічної стійкості підприємства в умовах коливань ринкової кон'юнктури, на наш погляд, необхідно використовувати матрицю «стратегічна стійкість машинобудівного підприємства – нестабільне ринкового середовища», яка передбачає певні заходи щодо поведінки підприємства в умовах сталого розвитку.

Процес забезпечення стратегічної стійкості підприємства характеризується довгостроковістю та інноваційною спрямованістю. З огляду на це ефективність реалізації заходів щодо забезпечення стратегічної стійкості підприємства вимагає чіткої регламентації дій щодо формування дієвої фінансової, виробничої, кадрової, маркетингової, інвестиційної та управлінської підсистем стійкості.

Отже, оцінка стратегічної стійкості та її забезпечення є важливим етапом для будь-якого підприємства, особливо в умовах прояву кризових явищ. У світлі останніх подій стратегічна стійкість розглядається не лише як набір певних характеристик діяльності суб'єкта господарювання, але й як умова його виживання.

Список літератури:

1. Мохонько Г.А. Оцінювання економічної стійкості підприємств видавничо-поліграфічної галузі: критерії та показники // *Економіка та держава: міжнародний науково-практичний журнал*. – 2009. – №2. – С.52–55.
2. Портер М. *Стратегія конкуренції* / Пер. зангл. – К., 2006. – 387 с.

В.В. ЧОРНА, П.В. БРІНЬ, канд. техн. наук, доцент

Особливості оцінки конкурентоспроможності продукції хімічної промисловості

Сучасне хімічне підприємство представляє складний комплекс взаємопов'язаних виробництв, що характеризуються значним різноманіттям процесів, безліччю технологій виготовлення продукції, використанням широкого спектру різноманітної сировини, виступає постачальником хімічних матеріалів для всіх галузей, відставання у сфері забезпеченості яких від світового рівня спричиняє за собою зниження конкурентоспроможності виробленої в них продукції.

Багатофакторність діяльності хімічного підприємства зумовлює необхідність вибору оптимальної стратегії функціонування, реалізація якої дозволила б досягти конкурентоспроможності продукції українського та світового рівня, з метою забезпечення стійкого положення підприємства в умовах агресивного оточення і нестационарного стану середовища ведення бізнесу.

Проблеми, пов'язані із забезпеченням конкурентоспроможності продукції вимагають вирішення багатьох складних завдань, серед яких особливе значення має оцінка її рівня на основі визначення найбільш повно характеризують її показників. Дана обставина обгрунтовано тим, що вибір показників, їх методологічну єдність, загальна цільова спрямованість багато в чому зумовлюють формування моделі відповідності реальному рівню конкурентоспроможності продукції.

Вирішити завдання оцінки конкурентоспроможності продукції можна за допомогою комплексного порівняльного аналізу динаміки факторів, що визначають її рівень розвитку. При цьому особливу увагу треба приділяти врахуванню галузевих особливостей підприємств хімічної промисловості.

Безпосередньо в якості критеріїв оцінки повинні виступати певні показники, що мають кількісний характер, що, в свою чергу, обумовлюється необхідністю чіткого і об'єктивного вимірювання досягнутого рівня конкурентоспроможності продукції хімічного підприємства.

Список літератури:

1. Міхел, Л. І. Нові екологічно чисті матеріали з відходів / Л. І. Міхел // Екологія і промисловість Росії. - 1996. - № 7 - С. 44.
2. Коршун, О. А. Екологічно чисті деревно-наповнені пластмаси / О. А. Коршун, Н. М., Романов та ін // Будівельні матеріали. 1997. - № 5 -. С. 8-10.
3. Скудар Г.М. Стратегія піднесення конкурентоспроможності підприємства: проблеми і складові успіху / Г.М. Скудар // Економіка України. – 2002. – № 6. – С.16-24.

Науково-практичне видання

**VIII Університетська науково-практична
студентська конференція магістрантів
Національного технічного університету
„Харківський політехнічний інститут”**

(22–24 квітня 2014 року)

Матеріали конференції

У трьох частинах

Частина 3

Відповідальний за випуск *А.І. Бондаренко*

Редактор *К.О. Костик*

Формат 60x84 1/16. Папір офісний. Різо-друк. Гарнітура Таймс.

Ум. друк. арк. 10,9. Наклад 100 прим.

Ціна договірна.

Видавничий центр НТУ «ХПІ»

Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 116 від 10.07.2000 р.

61002, Харків, вул. Фрунзе, 21

Друкарня НТУ "ХПІ". 61002, Харків, вул. Фрунзе, 21
