

### **Література:**

1. Kondus, V. Y., O. G. Gusak, and J. V. Yevtushenko. "Investigation of the operating process of a high-pressure centrifugal pump with taking into account of improvement the process of fluid flowing in its flowing part." *Journal of Physics: Conference Series*. Vol. 1741. No. 1. IOP Publishing, 2021. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1741/1/012012>.
2. Gusak, A, Demchenko O, Kaplun I. "Application of small-sized low speed axial stages in well pumps for water supply." *Procedia Engineering* 39 (2012): 35-42. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2012.07.005>.
3. Tkach, P., Yashchenko, A., Gusak, O., Khovansky, S., Panchenko, V., & Grechka, I. (2018). Improvement of cavitation erosion characteristics of the centrifugal inducer stage with the inducer bush. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, (4 (8)), 24-31.
4. Rogovyi, Andrii, Vladimir Korohodskyi, and Yevhen Medvediev. "Influence of Bingham fluid viscosity on energy performances of a vortex chamber pump." *Energy* 218 (2021): 119432.
5. Chernetskaya-Beletskaya, Nataliya, et al. "Increasing the efficiency of highly concentrated coal-water fuel based on the simulation of non-Newtonian fluid flow." *MATEC Web of Conferences*. Vol. 294. EDP Sciences, 2019.
6. Andrenko, P., Hrechka, I., Khovanskyi, S., Rogovyi, A., & Svyarenko, M. (2021). Improving the Technical Level of Hydraulic Machines, Hydraulic Units and Hydraulic Devices using a Definitive Assessment Criterion at the Design Stage. *Journal of Mechanical Engineering (JMachE)*, 18(3), 57-76.
7. Сьомін Д. О., Роговий А. С., Левашов А. М. (2016) Вплив закручення потоку, що перекачується, на енергетичні характеристики вихрекамерних насосів //Вісник Національного технічного університету ХПІ. Серія: Гідравлічні машини та гідроагрегати. №. 20, 68–71.

## **ІНТЕГРАЦІЯ СИМУЛЯТОРІВ У СУЧАСНУ ТРАНСПОРТНУ ОСВІТУ: ФОРМУВАННЯ КОНЦЕПЦІЙ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ**

**Самусь П.О., Сергієнко О.А., Чернов О.О.**

*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»*

Переваги впровадження симуляторів у транспортну освіту мають особливу актуальність для України. У зв'язку зі стрімким розвитком транспортної галузі, включаючи логістику та автомобільний транспорт, ефективне навчання майбутніх фахівців стає надзвичайно

важливим. Симулятори дозволяють студентам і стажерам отримати практичний досвід у безпечному та контрольованому віртуальному середовищі, де вони можуть навчитися керувати логістичними процесами, вирішувати реальні транспортні завдання і розвивати необхідні навички [1].

Додатково, Україна активно розвиває сферу безпілотної технології. Впровадження симуляторів в навчальний процес може бути особливо корисним для майбутніх операторів безпілотних автомобілів. Симулятори дозволяють їм вивчати основи технології автономного руху, розуміти реакцію автомобіля на різні ситуації на дорозі та удосконалювати навички безпечного керування.

Враховуючи розвиток транспортних і логістичних сфер в Україні, використання симуляторів в освітньому процесі може забезпечити майбутнім фахівцям практичні навички та підготувати їх до вимогливої реальності сучасного транспортного сектору [2].

Симулятори можуть бути використані для навчання логістів у створенні ефективних маршрутів та плануванні доставок. За допомогою симулятора логісти можуть експериментувати з різними параметрами, такими як час, відстань, вартість палива та інші фактори, щоб знайти оптимальні маршрути та оптимізувати процеси доставки. Це дозволяє їм здобути практичні навички та досвід, мінімізуючи ризики помилок у реальному світі.

Для водіїв симулятори можуть бути корисними для навчання навичкам керування транспортними засобами в різних умовах дорожнього руху. Віртуальні симулятори можуть імітувати різні дорожні ситуації, погодні умови та поведінку інших учасників дорожнього руху. Водії можуть практикуватися у керуванні автомобілем, розвивати навички безпечного водіння, приймати рішення в реальному часі та реагувати на різні ситуації, такі як аварійні ситуації або несподівана поведінка інших водіїв [3].

Також можливе створення системи, в якій логісти та водії будуть тренуватися спільно. Логісти можуть будувати маршрути та плани доставки у симуляторі, а водії будуть виконувати ці завдання у віртуальному середовищі. Це дозволить їм зрозуміти взаємозв'язок між плануванням та виконанням, а також координувати свої дії для досягнення оптимальних результатів. Таке спільне навчання допоможе краще зрозуміти потреби один одного та створити ефективні комунікаційні канали між логістами та водіями.

Існуючі логістичні компанії мають значний потенціал для використання своїх даних з метою генерації реалістичних проблем і викликів, що можуть бути використані для поліпшення процесу навчання.

Це означає, що компанії можуть аналізувати свої існуючі операції, виявляти та імітувати ситуації, де виникають проблеми або виклики, і використовувати їх у симуляторах для навчання майбутніх логістів та водіїв.

Наприклад, компанії можуть аналізувати дані про затримки доставки, проблеми зі складським управлінням, неефективне використання транспортних ресурсів та інші аспекти, що можуть призвести до непередбачуваних ситуацій або втрати продуктивності. За допомогою цих даних компанії можуть створювати сценарії та виклики, що відповідають реальному життю, і використовувати їх у симуляторах для навчання студентів і спеціалістів.

Такий підхід дозволяє майбутнім логістам та водіям відчувати та розв'язати реальні проблеми, з якими вони можуть зіткнутися у робочому процесі. Вони отримують можливість розробити стратегії та рішення, щоб ефективно вирішувати проблеми доставки, керування транспортними ресурсами, оптимізації маршрутів та інших важливих аспектів логістики. Такі реалістичні виклики допомагають підготувати майбутніх фахівців до реальних ситуацій та забезпечувати високу якість навчання у транспортній галузі.

Отже, впровадження симуляторів в освіту у транспортній галузі може суттєво покращити якість навчання та підготовку майбутніх фахівців. Вони можуть здобувати практичний досвід, знижувати ризики, робити помилки в контрольованому середовищі та розвивати навички, необхідні для успішної роботи в реальних умовах.

#### **Література:**

1. Zaeva-Burdonskaya, Elena & Ivanova, Evgeniya. (2022). Innovative approaches to the design of interactive urban systems: Design practice and education. AIP Conference Proceedings. 2657. 020019. 10.1063/5.0112431.
2. Karahalil, Meric & Lützhöft, Margareta & Scanlan, Joel. (2023). Formative assessment in maritime simulator-based higher education. WMU Journal of Maritime Affairs. 22. 10.1007/s13437-023-00313-6.
3. Tovstokoryi O.M. and Popova Г.В. 2021. USE OF VIRTUAL REALITY SIMULATORS FOR THE FORMATION OF FUTURE NAVIGATORS' PROFESSIONAL COMPETENCIES. Information Technologies and Learning Tools. 82, 2 (Apr. 2021), 46–62. [Online]. Available: <https://doi.org/10.33407/itlt.v82i2.3605>.