

УДК 621.337.1

## **КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДИСПЕТЧЕРСЬКОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСУ ПЕРЕМІЩЕННЯ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ**

*Шеванов А. Е*

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків*

Сучасні комп'ютерні технології диспетчерського управління процесами набули широкого застосування у промислових галузях, де використовуються сипкі матеріали, як-от гірничо-видобувна, дорожньо-будівельна та ін.

Основною метою таких систем є підвищення ефективності, швидкості та безпеки транспортування великих обсягів сипких матеріалів, зокрема піску, щебня, вугілля, руди та зернових культур. Комп'ютерні системи диспетчеризації забезпечують комплексне керування процесами перевезення, контролюючи маршрути, транспортні засоби та стан матеріалів у реальному часі [1, 2].

Однією з головних переваг комп'ютеризованих систем диспетчеризації є їх здатність обробляти великі обсяги інформації та автоматизувати складні процеси. Завдяки сенсорам, встановленим на транспортних засобах, вагах та конвеєрних системах, дані про рух та стан матеріалу надходять безперервно. Сучасні диспетчерські системи дозволяють моніторити швидкість переміщення вантажів, виявляти збої у роботі транспорту та прогнозувати час доставки. На основі цих даних можна оптимізувати маршрут, знижуючи витрати на паливо та покращуючи терміни доставки.

Також важливу роль у таких системах відіграє інтеграція технологій штучного інтелекту (ШІ). Використовуючи методи машинного навчання, ШІ здатен прогнозувати можливі збої, виявляти аномалії у русі матеріалів та пропонувати оптимальні маршрути для уникнення заторів або небезпечних ділянок. Наприклад, система може визначати можливі затримки через

погодні умови або надмірне навантаження на певні ділянки транспортної мережі, що дозволяє диспетчерам швидко реагувати та ухвалювати оптимальні рішення.

Ще однією важливою перевагою є можливість зберігання історичних даних та ведення статистики, що сприяє подальшому удосконаленню процесу. Аналізуючи ці дані, компанії можуть оптимізувати маршрути, обирати кращі варіанти для обслуговування техніки та знижувати експлуатаційні витрати. Окрім цього, зниження простоїв та затримок сприяє підвищенню продуктивності роботи, що позитивно позначається на загальній ефективності.

Отже, застосування комп'ютерних технологій у диспетчерському управлінні процесом переміщення сипких матеріалів не лише підвищує швидкість та ефективність роботи, але й забезпечує гнучкість управління та покращує показники безпеки. У перспективі розвиток таких систем за допомогою технологій ШІ та інтернету речей (IoT) ще більше розширить їх можливості, що зробить процеси транспортування більш передбачуваними, надійними та економічно вигідними [3].

Аналіз джерел щодо комп'ютерних технологій диспетчерського управління процесом переміщення сипких матеріалів передбачає вивчення наукових статей, досліджень, патентів та монографій, що охоплюють різні аспекти застосування комп'ютерних систем і технологій у даній галузі.

Дослідження, що розглядають загальні підходи до диспетчеризації, часто висвітлюють архітектурні рішення для побудови диспетчерських систем, обробку великих обсягів даних, принципи збору й обробки інформації про об'єкти управління. Більшість джерел акцентують увагу на оптимізації процесів управління для зниження витрат та підвищення точності контролю.

Оптимізація руху сипких матеріалів є важливою темою в наукових роботах. Тут досліджується використання алгоритмів для оптимального розподілу транспорту, планування маршрутів, моніторингу логістичних

процесів та їх корекції. У багатьох сучасних дослідженнях аналізуються методи машинного навчання, алгоритми генетичного програмування та нейронні мережі для поліпшення точності прогнозування та адаптивного керування [4].

У багатьох роботах вивчаються технології моніторингу та збору даних за допомогою датчиків. Це дозволяє автоматизовано відстежувати стан матеріалів, швидкість їх руху, навантаження на транспортні засоби тощо. Датчики, інтегровані у систему, здатні збирати інформацію в реальному часі, що забезпечує точність та швидкість реакції на непередбачувані ситуації.

Окрему увагу науковці приділяють використанню технологій штучного інтелекту для підвищення ефективності диспетчеризації. Зокрема, досліджуються методи прогнозування на основі машинного навчання, автоматичної обробки великих обсягів даних, виявлення аномалій та несправностей у системах транспортування сипких матеріалів.

**Висновок.**

Аналіз бібліографічних джерел свідчить, що комп'ютерні технології диспетчерського управління процесом переміщення сипких матеріалів розвиваються швидкими темпами завдяки впровадженню новітніх алгоритмів оптимізації, систем моніторингу та штучного інтелекту. Розширення застосування IoT та автоматизованих систем обробки інформації відкриває нові перспективи для створення більш продуктивних і безпечних диспетчерських рішень.

### **Література:**

1. Механізація та автоматизація навантажувально-розвантажувальних робіт [Текст] : навчальний посібник. Ч. 1 : Транспортні та навантажувально-розвантажувальні засоби / С. Л. Литвиненко, Г. І. Нестеренко, Т. Ю. Габрієлова, П. О. Яновський : МОН України, ДНУЗТ, НАУ ; за ред. С. Л. Литвиненка. – Київ : Кондор, 2016. – 208 с

2. Організація і технологія вантажно-розвантажувальних робіт : електронний навчальний посібник комбінованого (локального та мережного) використання / В. П. Кужель, А. А. Кашканов, В. А. Кашканов, О. П. Антонюк. – Вінниця : ВНТУ, 2022. – 152 с.

3. Cavone, G., Carbone, E., et al. "IoT-driven Smart Logistics in Bulk Material Transport: A Case Study of Cement Industry." ResearchGate. 2018.

4. Stevenson, R., Wrightman, S., et al. "Automated Material Handling in Heavy Industry: A Multi-Objective Approach for Transportation Optimization."