

Міністерство освіти і науки України  
Державна наукова установа  
«Інститут модернізації змісту освіти»  
Український державний університет  
науки і технологій /УДУНТ/  
Інститут промислових та бізнес-технологій УДУНТ  
Університет Аалто Гельсінкі /Фінляндія/  
Технічний Університет - Варна /Болгарія/  
Університет Алгарве Фаро /Португалія/  
Національний авіаційний університет /Україна/  
Дніпровський освітній центр /Україна/  
Нікопольський факультет УДУНТ

Ministry of Education and Science of Ukraine  
State Scientific Institution  
“Institute of Education Content Modernization”  
Ukrainian State University  
of Science and Technologies /USUST/  
Institute of Industrial and Business Technologies of USUST  
Aalto University Helsinki / Finland /  
Technical University – Varna /Bulgaria/  
Universidade do Algarve /Portugal/  
National Aviation University /Ukraine/  
Dnipro Education Center /Ukraine/  
Nikopol's Faculty of USUST

**V Міжнародна конференція  
«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ  
В НАУЦІ ТА ОСВІТІ.  
ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД»**

**29 листопада 2022 р.  
м. Дніпро, Україна**

**МАТЕРІАЛИ**

**V International Conference  
«INNOVATIVE TECHNOLOGIES  
IN SCIENCE AND EDUCATION.  
EUROPEAN EXPERIENCE»**

**November 29, 2022  
Dnipro, Ukraine**

**PROCEEDINGS**

**Дніпро  
2022  
Журфонд**

УДК 658.562.012.7  
М34

Схвалено Вченою радою навчально-наукового Інституту промислових та бізнес технологій УДУНТ і редакційною радою конференції

**Укладачі:** Т.С. Хохлова, Ю.О. Ступак  
М34 Міжнародна конференція «**Інноваційні технології в науці та освіті. Європейський досвід**»: Матеріали. Електронне видання. – Дніпро, Журфонд, 2022. – 255 с.

ISBN 978-966-934-369-7

До збірника матеріалів V Міжнародної конференції «Інноваційні технології в науці та освіті. Європейський досвід» (29 листопада 2022 р., Дніпро, Україна)\* увійшли 62 доповіді (статті, тези), що надійшли до оргкомітету та були прийняті до опублікування.

Proceedings of the V International Conference «Innovative technologies in science and education. European experience » (November 29, 2022, Dnipro, Ukraine) includes 62 reports (articles, theses) received by the organizing committee and accepted for publication.

*\* конференція включена до Переліку наукових конференцій з проблем вищої освіти та науки на 2022 рік (розділ I /Міжнародні конференції/, поз. 642)*

**Верстку збірника здійснено з оригіналів,  
наданих авторами в електронному вигляді.**

**Тексти доповідей / статей, тез / та їх назви в змісті відтворені мовами оригіналів,  
в редакції, запропонованій авторами, або узгодженій з ними.**

**Укладачі збірника і видавець не несуть відповідальності  
за зміст матеріалів, наданих їх авторами а також якість формул та ілюстрацій,  
виконаних з відхиленнями від вимог редакційної ради.**

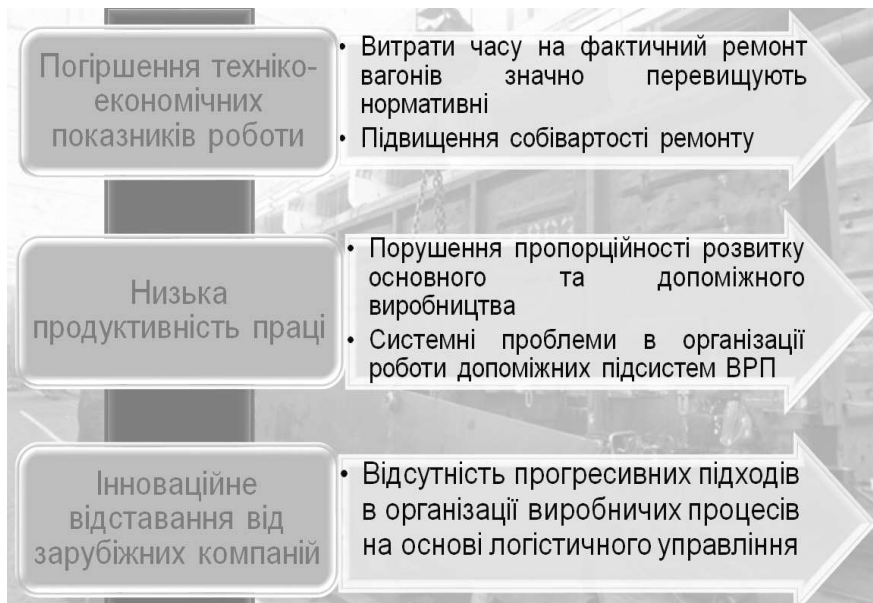
ISBN 978-966-934-369-7

© УДУНТ, 2022  
© Дніпровський освітній центр, 2022  
© Хохлова Т.С., Ступак Ю.О.,  
упорядкування, 2022

## ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДТРИМКИ УПРАВЛІННЯ ЛОГІСТИЧНИМИ СИСТЕМАМИ ВАГОНОРЕМОНТНИХ ПІДПРИЄМСТВ

*Доц., канд. техн. наук Д.І. Волошин, асист., канд. техн. наук Л.В. Волошина*  
**Український державний університет залізничного транспорту,  
м. Харків, Україна**

Залізничний транспорт України тривалий період знаходиться у складних фінансово-технічних умовах. Як галузь важкого машинобудування, він довгий час функціонував у межах крупносерійного та масового виробництв. Ці типи виробничих систем характеризувалися постійністю номенклатури та виробничої потужності. До того ж мали можливості до розширення при збереженні стаціонарності отриманих виробничих параметрів у часі. На поточний момент ситуація у вагоноремонтних системах кардинально змінилася (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Аналіз сучасного стану вагоноремонтних підприємств**

Існуючі системні недоліки в організації основних процесів функціонування посилюються негативними явищами в результаті зовнішніх впливів. Так, спостерігається постійне збільшення цін на основні групи енергоносіїв, що прямо впливає на собівартість ремонту вагонів та виготовлення запасних частин, знижує інвестиційні можливості підприємств. Використовується непрозора політика в секторі матеріально-технічного постачання. Має місце велика плінність висококваліфікованих кадрів через невідповідність рівня заробітної плати окремих виробничих професій їх змісту та ін. Гібридні підходи до розвитку промислових систем, при яких фрагменти планових методів співіснують з механізмами ринкових відносин, створюють достатньо невизначену систему взаємовідносин між суб'єктами виробництва [1].

Вказані фактори обумовлюють низьку ефективність виробничих ресурсів та створюють передумови для розробки загальної програми модернізації вагоноремонтного комплексу.

Першочерговою задачею будь-якого підприємства є мінімізація витрат на всіх етапах виробничого процесу. Але в умовах кризових явищ дана задача переформовується у необхідність знизити матеріальні втрати. Вони обумовлюються, наприклад, недосконалістю прийнятої технології ремонту, порушенням технологічних циклів роботи обладнання, несвоєчасним постачанням запасних частин та ін.

За останні роки найбільш дієвою технологією оптимізації виробництва є впровадження логістичних принципів організації виробничих процесів [2]. При цьому за рахунок використання прогресивних методів організації і контролю в окремих підсистемах виробництва спостерігається значне зменшення витрат при виготовленні та ремонті продукції.

В цілому логістична технологія вирішує три основні задачі в системах виробництва:

- об'єднання розрізнених матеріальних потоків вагоноремонтних підприємств у єдиний загальний наскрізний матеріальний потік;
- виділення єдиної функції управління наскрізним матеріальним потоком;
- комплексна інтеграція постачальницької, виробничої, збутової, транспортної, інформаційної і фінансової служб (функцій, логістик, ланок) вагоноремонтного підприємства.

Якщо аналізувати досвід використання логістичних технологій, найбільшу увагу привертає система бережливого виробництва (рисунок 2). Вона являє собою концепцію управління виробничою системою, яка заснована на неухильному прагненні до усунення всіх видів виробничих витрат.



Рисунок 2 – Стратегія бережливого виробництва в умовах ВРП

Основою її підходу є залучення в процес удосконалення кожного співробітника. При цьому має місце максимальна орієнтація на замовника продукції на основі розробленої класифікації виробничих витрат. В інструментарії бережливого виробництва є значна кількість різних методів оптимізації процесів виробництва (SMED, TPM, 5S, KPI та ін). Їх комплексне застосування дає змогу отримати значний кумулятивний ефект у часі з підвищення продуктивності виробництва та підвищення техніко-економічних показників підприємства [3].

Для максимальної реалізації бережливого виробництва при мінімальних витратах на впровадження потрібно провести процедуру технологічної підготовки виробничої системи. При цьому розробка методики підготовки на рівні вагонного господарства дозволить створити практичний алгоритм реалізації логістичної технології на будь-якому підприємстві галузі.

На першому етапі створюється математична модель формування нової системи, яка побудована за логістичними ознаками (таблиця 1).

**Таблиця 1 – Приклад формування математичної моделі системи**

№ етапу	Найменування етапу
1	Декомпозиція виробничої системи (на підсистеми, процеси, елементи)
2	Визначення вхідних та вихідних змінних системи
3	Аналіз функціональних зв'язків між об'єктами системи
4	Побудова вербальної моделі системи (принципової схеми)
5	Побудова структурної моделі
6	Побудова функціональної моделі системи
7	Декомпозиція розробленої моделі

Реалізація перших етапів роботи дає змогу отримати вербальну модель системи, яка дозволяє ідентифікувати цілі системи, визначити зв'язки системи з зовнішніми об'єктами, провести аналіз всіх параметрів системи. Зазначені елементи будуть представлені у вигляді підмножин даних, інтеграція яких і буде являти собою вербалізацію виробничої системи [4].

Для приклада розглянемо підмножину  $X$  вхідних впливів на систему. Вони можуть мати випадковий характер і проявлятися у вигляді різких змін у процесах взаємодії виробництва з іншими об'єктами. Сюди можливо віднести зміну управлінської політики, погіршення технічного стану вагонів, які поступають в ремонт, зменшення або збільшення програми ремонту, зміни в нормативно-технічній документації з ремонту вагонів.

$$X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\} \quad 1$$

$x_1$  – рівень якості матеріалів та запасних частин;

$x_2$  – збільшення відмов конструкцій вантажних вагонів в експлуатації та ін.

При побудові структурної моделі на основі ієрархічно-блочного підходу розглядається виробнича система підприємства, диференційована по окремих підсистемах різних рівнів:

$$A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\} \quad 2$$

$a_1$  – підсистема ремонту технологічного обладнання;

$a_2$  – підсистема інструментального господарства та ін.

Деталізація системи проводиться за критерієм необхідного мінімального рівня (наприклад, робочі позиції, робочі місця), в залежності від поставленої мети дослідження. При цьому множина елементів кожного рівня відповідає множині міжрівневих зв'язків.

Побудова функціональної моделі проводиться за допомогою апарату теорії графів. Узагальнена модель окрім множини елементів виробничої системи та множини зв'язків між ними, має в своєму складі і множину властивостей елементів системи.

### **Висновки**

На поточний момент склалася незадовільна ситуація, яка пов'язана з низькою ефективністю використання виробничих ресурсів на вагоноремонтних підприємствах. Застосування методів виробничої логістики, зокрема бережливого виробництва, потребує проведення технологічної підготовки виробництва. Для реалізації цієї мети пропонується розробка загальної системи впровадження логістичних принципів за рахунок побудови математичної моделі системи на основі теорії графів.

### **Посилання**

1. Волошин Д.І., Волошина Л.В. Особливості забезпечення стійкості виробничих систем з ремонту вагонів. Прогресивні технології засобів транспорту. Матеріали першої міжнародної науково-технічної конференції, 23-24 вересня 2021 р. Харків-Миргород: УкрДУЗТ, 2021. С.114-115..
2. Денисенко М.П. Організація та проектування логістичних систем. Підручник / за ред. проф. М. П. Денисенка, проф. П. Р. Лековця, проф. Л. І. Михайлової. К.: Центр учбової літератури, 2010. 336 с.
3. Волошин Д. І., Волошина Л. В. Використання принципів виробничої логістики для підвищення ефективності виробничих систем. *IV Міжнародна науково-практична морська конференція кафедри СЕУ і ЕУ Одеського національного морського університету. MPP&O-2022 (Одеса – Карасу (Стамбул) – Одеса, квітень 2022 р.)*. Одеса: ОНМУ, 2022. <http://2022.depas.od.ua/>
4. Сергеев К.А. Автоматизация технологической подготовки производства. РГОТУПС: исследования, разработки, эксперименты. Журнал Ж.Д. Транспорт №8. 2001. с. 51 -52.