



НУВГП



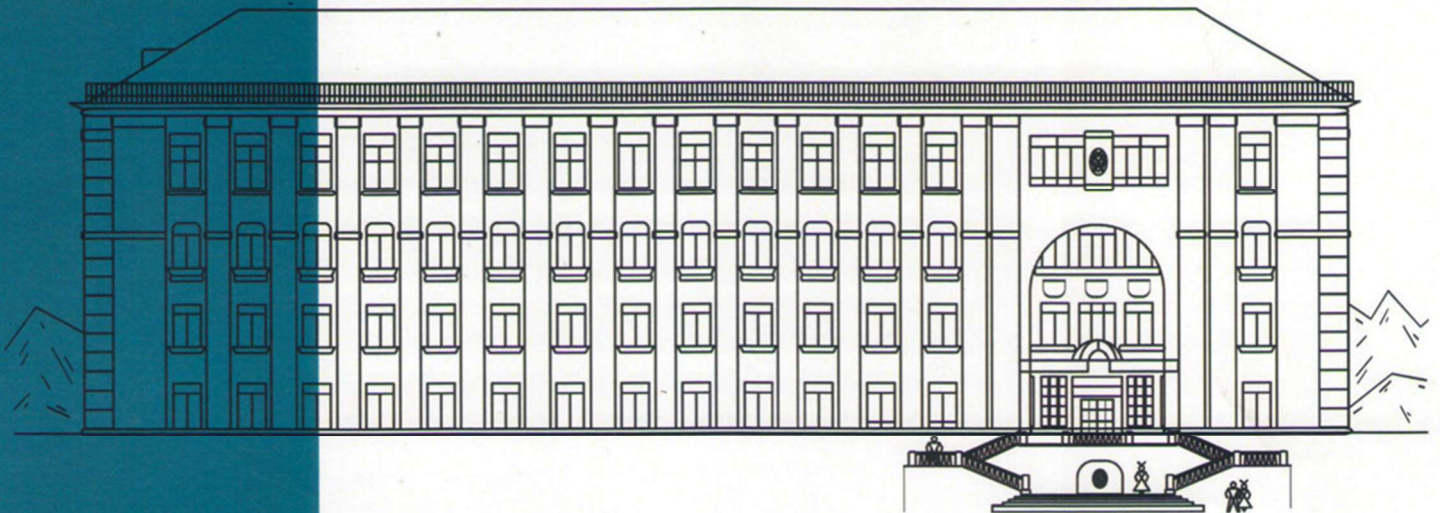
Національний університет
водного господарства
та природокористування

*присвячена 60-річчю кафедри
будівельних, дорожніх та
меліоративних машин*

ЗБІРНИК ТЕЗ КОНФЕРЕНЦІЇ

ШОСТА
ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА
ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЯ
«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ
МАШИНОБУДУВАННЯ ТА ЕФЕКТИВНОГО
ФУНКЦІОНУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ
СИСТЕМ»

27-28 ЛИСТОПАДА 2025 року



Рівне 2025

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ МЕХАНІЧНИЙ ІНСТИТУТ**

*присвячена 60-річчю кафедри
будівельних, дорожніх та меліоративних машин*

**ШОСТА ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА
ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЯ
«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ МАШИНОБУДУВАННЯ ТА
ЕФЕКТИВНОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ»**

27–28 ЛИСТОПАДА 2025 р.

РІВНЕ – 2025

Інноваційні технології розвитку машинобудування та ефективного функціонування транспортних систем. Матеріали тез доповідей.

Національний університет водного господарства та природокористування, 27–28 листопада 2025 року

УДК 621:656.13:347.763:378:001.895

I–66

Рецензенти:

Савіна Н. Б., проректорка з наукової роботи та міжнародних зв'язків Національного університету водного господарства та природокористування, д.е.н., професорка;

Сорока В. С., проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи Національного університету водного господарства та природокористування, к.с.-г.н., доцент;

Марчук М. М., професор кафедри автомобілів та автомобільного господарства Національного університету водного господарства та природокористування, к.т.н., професор;

Кравець С. В., професор кафедри будівельних, дорожніх та меліоративних машин Національного університету водного господарства та природокористування, д.т.н., професор.

Рекомендовано вченою радою

Національного університету водного господарства та природокористування.

Протокол № 13 від 18 грудня 2025 р.

Відповідальний за випуск:

Тхорук Є. І., к.т.н., доцент, в.о. завідувача кафедри будівельних, дорожніх та меліоративних машин Національного університету водного господарства та природокористування.

I–66 Інноваційні технології розвитку машинобудування та ефективного функціонування транспортних систем : збірник тез VI Всеукраїнської науково-технічної інтернет-конференції 27–28 листопада 2025 р. [Електронне видання]. – Рівне : НУВГП, 2025. – 380 с.

ISBN 978-966-327-675-5

Збірник тез конференції об'єднує наукові праці, що розглядають останні досягнення в інноваціях машинобудування, транспортних системах і логістиці. Основні теми включають новітні технології в машинобудуванні та транспорті, оптимізацію транспортних систем і логістичних процесів, підвищення безпеки дорожнього руху, а також розробки в конструюванні та експлуатації автомобільного транспорту. Роботи, представлені в збірнику, пропонують нові підходи до розв'язання актуальних проблем, що стосуються ефективного функціонування транспорту, та є корисними для науковців, інженерів і практиків та всіх, хто зацікавлений у розвитку інноваційних технологій у галузі транспорту та машинобудування.

УДК 621:656.13:347.763:378:001.895

ISBN 978-966-327-675-5

© Національний університет водного господарства та природокористування, 2025

УДК 629.485.6:519.71

МОНІТОРИНГ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ОБЛАДНАННЯ В УМОВАХ ВАГОНРЕМОНТНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Волошин Дмитро, Волошина Людмила

Український державний університет залізничного транспорту
майдан Оборонний Вал, 7, м. Харків, 61050

Досвід експлуатації технологічного обладнання при ремонті вагонів показує, що його технічний стан безпосередньо впливає на надійність виробничих процесів [1]. В сучасних умовах функціонування виробничих систем найбільш оптимальною за результатами є система ТРМ (Total Productive Maintenance), яка являє собою один із інструментів технології бережливого виробництва при використанні логістичного управління.

ТРМ дозволяє проводити превентивне обслуговування обладнання для підвищення його оперативної готовності. Основна відмінність від традиційного обслуговування полягає в передачі частини функцій ремонтного персоналу операторам обладнання. При цьому основний акцент зосереджується на ліквідації основних втрат, які пов'язані з етапами використання обладнання: відмови та пошкодження, встановлення та налагоджувальні операції, холостий хід та малі зупинки, втрата швидкості, брак та його усунення, пускові втрати. Зауважимо, що система ТРМ при всіх своїх перевагах не вирішує повністю проблему забезпечення надійності виробничих процесів ремонту вагонів, хоча і значно впливає на ефективність використання технологічних ресурсів.

Для забезпечення стійкого і вимірюваного поліпшення надійності потрібне формалізоване управління ризиками за рахунок створення системи моніторингу виробничих процесів, яка дозволить на початковій стадії визначати граничні стани елементів виробництва (попереджувальні), які можуть привести до критичної відмови [2].

В межах дослідження запропоновано використання інтеграційного підходу на основі використання чотирьох рівнів забезпечення надійності виробничих процесів з точки зору системи технологічного обладнання (табл. 1).

Таблиця 1

Рівні забезпечення надійності

Рівні забезпечення	Найменування системи (методу)	Переваги застосування
<i>I рівень</i>	ТРМ (Total Productive Maintenance) (Всебічний Нагляд за Обладнанням)	Забезпечує структуру підвищення надійності: <ul style="list-style-type: none">- автономне обслуговування (операторський контроль обладнання),- планово-попереджувальний ремонт,- удосконалення обладнання і процесів його обслуговування.
<i>II рівень</i>	FMECA (Failure Modes, Effects, and Criticality Analysis) (Аналіз видів, наслідків та критичності відмов)	Виявляє критичні елементи і процеси у виробничій системі: <ul style="list-style-type: none">- визначає імовірність відмов обладнання,- визначає наслідки відмов відносно виконання виробничої програми,- визначає рівень ризиків (RPN).

продовження табл. 1

<i>III рівень</i>	Таблиці управління ризиками відмов (Risk-Based Decision Tables)	Підвищує керованість виробничих процесів: - формалізує правила реагування на відмови обладнання; - підтримує прийняття рішень по зниженню ризиків; - ранжує по критичності відмов.
<i>IV рівень</i>	SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) (Диспетчерський контроль та збирання даних)	Контролює обладнання в реальному часі: - моніторинг технічного стану обладнання; - керування обладнанням; - контроль технологічних параметрів.

Алгоритм використання можна переглянути на прикладі дільниці з ремонту колісних пар:

- I етап (TPM) – Колесотокарний верстат обрано об'єктом моніторингу (критичний вплив на виконання виробничої програми дільниці);
- II етап (FMECA) – Формування таблиці відмов (табл. 2):

Таблиця 2

Приклад таблиці відмов

Функція	Потенційна відмова	Причини	Наслідки	Рівень ризику
Обточка колісних пар	Втрата точності різання	Розбалансування	Перевищення допуску по діаметру колеса	RPN* = 216 (критична відмова)

* $RPN=S \times O \times D$ (S - вага наслідків відмов, O – імовірність виникнення відмов, D – імовірність виявлення до того, як відмова проявиться).

- III етап – Аналіз ситуації за допомогою таблиць рішень (табл. 3):

Таблиця 3

Приклад таблиці рішень (управління ризиками)

Умова	Стан	Дія	Результат
WL.VIB_RMS* > 15 мм/с	Умова була виконана, сигнал спрацював, поріг перевищено	Негайна зупинка верстата	Захист від механічних пошкоджень

*WL.VIB_RMS (Wheel Lathe Vibration RMS) – середньоквадратичне (RMS) значення вібрації колесотокарного верстата

- IV етап (SCADA) – реєстрація фактичних параметрів верстата в реальному часі; при виявленні перевищення порогів система викликає відповідну дію з таблиці рішень; отримані дані автоматично фіксуються в базі TPM для аналізу частоти та причин відмов [3].

При виникненні повідомлення про ризикову ситуацію (RPN більше нормованого рівня), система SCADA автоматично створює електронне повідомлення. Можливим є фіксування часу реагування, змісту реакції, призначення окремих профілактичних або ремонтних робіт з оновленням інформаційної бази TPM.

Досвід використання вказаних методів та підходів дає змогу прогнозувати наступні переваги розглянутого циклу забезпечення надійності:

- зниження частоти критичних відмов;
- підвищення коефіцієнта готовності обладнання;
- скорочення часу реагування персоналу на ризикову ситуацію;
- створення бази для предикативної діагностики обладнання.

Інтеграція вказаних рівнів в єдину систему моніторингу дозволяє створити замкнутий цикл управління та забезпечення надійності технологічного обладнання виробничої системи: виявлення ризику – автоматичне рішення – аналіз ефективності в ТРМ. Використання системного підходу до організації системи управління технологічним обладнанням дозволить забезпечити зниження ризику відмов і підвищення загальної надійності виробничої системи вагоноремонтного підприємства.

1. Волошин Д. І., Волошина Л. В. Логістичне управління технологічним обладнанням в умовах вагоноремонтних підприємств. *MPP&O-2024* : V Міжнародна науково-практична морська конференція кафедри СЕУ і ТЕ Одеського національного морського університету. (Одеса, 5 березня 2024 р.). Одеса : ОНМУ, 2024.

2. Волошин Д. І. Проблеми забезпечення надійності виробничих підрозділів з ремонту вагонів. *Сучасні тенденції розвитку машинобудування та транспорту* : матеріали Всеукраїнської науково-технічної конференції. Кременчук : КрНУ, 2020. С. 80–82.

3. Boyer S. A. SCADA: Supervisory Control and Data Acquisition. Oxford : ISA – The Instrumentation, Systems, and Automation Society, 2009. 330 p.

Наукове видання

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ ТЕЗ

VI Всеукраїнської науково-технічної інтернет-конференції
«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ МАШИНОБУДУВАННЯ
ТА ЕФЕКТИВНОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ
СИСТЕМ»

27–28 листопада 2025 р.

*Матеріали тез доповідей друкуються в авторській редакції.
Редакційна колегія не несе відповідальності за достовірність інформації, поданої в роботах,
та залишає за собою право не погоджуватися з думкою авторів на викладені проблеми.*

<i>Відповідальний за випуск</i>	<i>Є. І. Тхорук</i>
<i>Комп'ютерна верстка</i>	<i>І. О. Хітров, Б. І. Степанюк</i>
<i>Технічний редактор</i>	<i>Г. Ф. Сімчук</i>

*Видавець і виготовлювач
Національний університет
водного господарства та природокористування
вул. Соборна, 11, м. Рівне, 33028.*

*Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до
державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів
видавничої продукції РВ № 31 від 26.04.2005 р.*