



Міністерство освіти і науки України  
Дніпровський національний університет залізничного  
транспорту імені академіка В.Лазаряна



INSTYTUT KOLEJNICTWA



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

# МАТЕРІАЛИ

**80** МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-  
ПРАКТИЧНОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ

**ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ  
РОЗВИТКУ ЗАЛІЗНИЧНОГО  
ТРАНСПОРТУ**

Дніпро 2020

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО  
ТРАНСПОРТУ ІМЕНІ АКАДЕМІКА В. ЛАЗАРЯНА

TAVOR DEBICA SP. Z O.O.

INSTYTUT KOLEJNICTWA

КОРПОРАЦІЯ «ДЕТАЛЬ ВАГОН ГРУП»

АТ «ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ СТІЛОЧНИЙ ЗАВОД»

ПАТ «КРЮКІВСЬКИЙ ВАГОНОБУДІВНИЙ ЗАВОД»

АТ «УКРАЇНСЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ»

МАТЕРІАЛИ

80 Міжнародної науково-практичної конференції

**«ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ  
РОЗВИТКУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ»**

ABSTRACTS

of the 80th International Scientific and Practical Conference

**“PROBLEMS AND PROSPECTS  
OF THE RAILWAY TRANSPORT DEVELOPMENT”**

## УДК 656.2

Проблеми та перспективи розвитку залізничного транспорту: Тези 80 Міжнародної науково-практичної конференції (м. Дніпро, 2020 р.) – Д.: ДНУЗТ, 2020. – 396 с.

У збірнику тез доповідей розглянуто питання, присвячені вирішенню актуальних проблем і перспектив розвитку залізничної галузі. Матеріали подано в рамках 80 Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми та перспективи розвитку залізничного транспорту» (далі – Конференція), яку заплановано до проведення 23-24 квітня 2020 р. у Дніпровському національному університеті залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна (ДНУЗТ) та перенесено в зв'язку з пандемією COVID-19 (SARS-CoV-2).

Збірник тез доповідей рекомендовано для наукових та інженерно-технічних працівників залізничної галузі, виробників продукції для потреб залізничного транспорту, викладачів, докторантів, аспірантів та студентів закладів освіти, які провадять підготовку фахівців у транспортній галузі.

### **Науковий комітет Конференції:**

- Пшінько О. М. – д.т.н., професор, ректор ДНУЗТ – голова комітету.
- Радкевич А.В. – д.т.н., професор, проректор з науково-педагогічної, економічної роботи, перспективного та інноваційного розвитку ДНУЗТ – співголова комітету.

### **Члени наукового комітету Конференції:**

- Арбузов М. А. – к.т.н., доцент, завідувач кафедри «Колія та колійне господарство», ДНУЗТ.
- Бобровський В. І. – д.т.н., професор кафедри «Транспортні вузли», ДНУЗТ.
- Вайчюнас Гедимінас - д.т.н., Вільнюський технічний університет ім. Гедимінеса (Литва).
- Вакулєнко І. О. – д.т.н., професор кафедри «Прикладна механіка та матеріалознавство», ДНУЗТ.
- Гаврилюк В. І. – д.ф.-м.н., професор, завідувач кафедри «Автоматика та телекомунікації», ДНУЗТ.
- Гетьман Г. К. – д.т.н., професор, завідувач кафедри «Електрорухомий склад залізниць», ДНУЗТ.
- Гненний О.М. – д.е.н., доцент, завідувач кафедри «Економіка та менеджмент», ДНУЗТ.
- Єрофеев О. О. – к.т.н, доцент, проректор з наукової роботи Білоруського державного університету транспорту (Білорусь).
- Зеленько Ю. В. – д.т.н., професор, завідувач кафедри «Хімія та інженерна екологія», ДНУЗТ.
- Калівода Я. – професор Празького технічного університету (Чехія).
- Капіца М. І. – д.т.н., професор кафедри «Локомотиви», ДНУЗТ.
- Козловські А. – д.т.н., професор Вищої Банківської школи (м. Гданськ, Польща).
- Кривчик Г. Г. – д.і.н., професор, завідувач кафедри «Українознавство», ДНУЗТ.
- Курган М. Б. – д.т.н., професор, завідувач кафедри «Проектування і будівництво доріг», ДНУЗТ.
- Льобер Д. – д.т.н., професор Університету Валансьєн (Франція).

- Мезітіс М. – д.т.н., професор, директор Інституту транспорту Ризького технічного університету (Латвія).
- Муха А. М. – д.т.н., професор, завідувач кафедри «Електротехніка та електромеханіка», ДНУЗТ.
- Мямлін В. В. – д.т.н., професор кафедри «Вагони та вагонне господарство», ДНУЗТ.
- Огороков А. М. - к.т.н., завідувач кафедри «Управління експлуатаційною роботою», ДНУЗТ.
- Орсен Т. – д.т.н., професор Національної школи майстерності та професій (Франція).
- Пуларія А. Л. – к.т.н, доцент кафедри «Вагони та вагонне господарство», ДНУЗТ.
- Сладковский С. Д. – д.т.н., професор, завідувач кафедри «Логістика і промисловий транспорт» Сілезького технічного університету (Польща).
- Тютюкін О. Л. – д.т.н., доцент, завідувач кафедри «Мости і тунелі», ДНУЗТ.
- Яцина М. – к.т.н., професор, декан транспортного факультету Варшавської політехніки (Польща).

Текст тез доповідей учасників Конференції подано мовою оригіналу у редакції авторів.

Офіційна наукова конференція з проблем вищої освіти і науки в системі Міністерства освіти і науки України на 2020 рік:

– Лист Державної наукової установи «Інститут модернізації змісту освіти» від 05.02.2020 № 22.1/10-280 «Про Перелік наукових конференцій з проблем вищої освіти і науки у 2020 році» (порядковий номер 127 у Переліку наукових конференцій з проблем вищої освіти і науки у 2020 році).

## ПРОГНОЗУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ ТЕПЛОВОЗІВ НА ОСНОВІ СЕРЕДНЬОГО ТЕМПУ

Жалкін Д. С., Коваленко В. І.

Український державний університет залізничного транспорту

*Denis Zhalkin, Vitaliy Kovalenko. Prediction of reliability indicators of diesel locomotives based on average pace. Using the statistics collected in the locomotive depot, the forecast of the failure rate of locomotives based on the average pace was made. It is concluded that the naive methods are not efficient enough to predict the reliability of the locomotives and the expediency of using them for extrapolation of the adaptive apparatus of neural networks.*

Як відомо, якість використання тягового рухомого складу значно залежить від його експлуатації, яка у значному визначається системою технічного обслуговування та ремонту локомотивів (ТОР). Аналіз статистичних даних зібраних по депо та залізницях України свідчить, що питома собівартість робіт для тепловозів серії 2ТЄ116 на ТО-3 та ПР-1 у відсотках від сумарних величин за ремонтний цикл складає 25% та 9% відповідно, питома трудомісткість робіт на ТО-3 та ПР-1 – 33% та 16% відповідно. Для тепловозів серій 2ТЭ10В,М питома собівартість робіт на ТО-3 та ПР-1 у відсотках від сумарних величин за ремонтний цикл складає відповідно 21% та 8%, а питома трудомісткість робіт на ТО-3 та ПР-1 – 32% та 13% відповідно. В свою чергу це свідчить про недостатню ефективність системи (ТОР) зумовленою в основному нераціональним розподілом робіт, які виконуються на поточних обслуговуваннях ТО та ремонтах ПР без урахування технічного стану тепловозів у кожний момент часу.

Надто важливе місце у вирішенні проблеми підвищення використання тягового рухомого складу займають питання оптимального управління надійністю локомотивів та їх агрегатів, засновані на методах прогнозування їх технічного стану. Прогнозування показників надійності тепловозів є складовою частиною технічного діагностування, цільове призначення якого визначається основними задачами системи технічного обслуговування та ремонту – забезпечення високої безвідмовності та довговічності агрегатів, безперервності, точності та наукового обґрунтування планування ремонтних операцій, підвищення оперативності та якості рішень, що приймаються. Разом з тим прогнозування чинить вплив не тільки на планування, але й на інші функції управління (контроль, регулювання та ін.). Прогнозування технічного стану тепловозів спирається на вивчення тенденцій їх поточного стану, який визначається під час експлуатації сукупністю значень показників надійності і може здійснюватися на основі математичного апарату екстраполяції часових рядів. Вирішення поставленої задачі доцільно здійснювати за допомогою індивідуальних методів прогнозування надійності локомотивів. У якості показника надійності тепловозів було розглянуто потік відмов тепловозів по локомотивному депо Основа регіональної філії "Південна залізниця" АТ "Укрзалізниця" помісячно за період 5 років.

Аналіз динаміки тренду часового ряду потоку відмов локомотивів дає можливість зробити припущення про присутність у динаміці показника надійності монотонного тренду близького до експонентного, що створює передумови застосування методу екстраполяції на основі середнього темпу для одержання відносно простої прогнозної моделі.,

$$y_{i+L} = y_i^* \tau^L, \quad (1)$$

де  $\tau$  – середній темп зростання чи спадання тренду;  $y_i^*$  - рівень, прийнятий за базу екстраполяції;  $L$  – довжина прогнозного інтервалу.

$$\tau = \sqrt{\frac{y_n}{y_1}} \quad (2)$$

де  $y_n$  – кінцеве значення фактичного часового ряду;  $y_1$  – значення фактичного часового ряду яке прийняте за базу;  $n$  – кількість значень фактичного часового ряду.

Оцінка якості прогнозу здійснювалася візуально та на базі наступних критеріїв:

1. Коефіцієнта розходження Тейла

$$V = \frac{\sqrt{\sum (y_t - Y_t)^2}}{\sqrt{\sum y_t^2}}, \quad (3)$$

де  $y_t$  - дійсне значення показника надійності тепловозів;  $Y_t$  - значення показника надійності тепловозів, одержане при підстановці його в отриману модель.

2. Середньої абсолютної похибки апроксимації

$$\bar{e} = \frac{\sum |y_t - Y_t|}{n} \quad (4)$$

де  $n$  - кількість членів часового ряду показника надійності тепловозів

Аналіз прогнозів на основі середнього темпу, свідчить, що побудована модель задовільно описує поведження часового ряду при незначних змінах його тренду ( $V=0,128$   $\bar{e}=0,925$ ) і незадовільно ( $V=0,323$   $\bar{e}=3,921$ ) коли ряд має спадаючу чи зростаючу тенденцію локального характеру. У цих випадках прогнози стають або надто завищеними, або надто заниженими.

Незважаючи на простоту, прогнозна модель, на основі середнього темпу припускає, що траєкторія розвитку наближається до експонентної кривої, має низьку стійкість в тому випадку, коли ряд має підвищення, що чергуються і зниження, середній темп приховує характер динаміки досліджуваного періоду, оскільки не бере до уваги проміжні члени ряду, у зв'язку з чим губиться істотна для аналізу інформація. Саме ці, невраховані при розрахунку середнього темпу члени ряду, можуть визначати форму тенденції розвитку. Таким чином, чим триваліший період, для якого обчислюється середній темп, тим більше губиться інформації, тим менше він відіграє роль узагальнюючої ознаки. Також очевидно, що точність визначення середнього темпу зростання не збільшується при збільшенні числа спостережень, тобто довжини ряду. Вказані недоліки утруднюють використання методу середнього темпу при прогнозуванні потоку відмов тепловозів.

Реальні часові ряди показників надійності тепловозів мають складну динаміку, тому процес їх прогнозування можна класифікувати як неформалізовану задачу, високу ефективність розв'язання якої може бути досягнуто застосуванням адаптивного екстраполяційного апарату, наприклад, на основі нейронної мережі.

## ЗМІСТ

### **СЕКЦІЯ 1 «ЕКСПЛУАТАЦІЯ І РЕМОНТ ЛОКОМОТИВІВ»**

#### МОДЕЛЮВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТЕПЛОВОЗІВ СЕРІЇ ТЕЗЗАС

Боднар Б. Є., Очкасов О. Б., Боднар Є. Б., Очеретнюк М. В. .... 6

#### ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ ЦИЛІНДРО- ПОРШНЕВОЇ ГРУПИ ЛОКОМОТИВНОГО ПОРШНЕВОГО КОМПРЕСОРА

Капіца М. І., Кислий Д. М., Десяк А. Є. .... 7

#### ПРОГНОЗУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ ТЕПЛОВОЗІВ НА ОСНОВІ СЕРЕДНЬОГО ТЕМПУ

Жалкін Д. С., Коваленко В. І. .... 9

#### ТЯГОВО-ЕНЕРГЕТИЧНІ ВИПРОБУВАННЯ ДИЗЕЛЬ-ПОЇЗДА ДПКР-3

Бобирь Д. В., Богомоллов А. Р., Кобець М. О. .... 11

#### ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВЗАЄМОДІЇ КОЛЕСА ЛОКОМОТИВА З РЕЙКОЮ В НАНО ДІАПАЗОНІ

Сердюк В. Н., Перебийніс О. О. .... 12

#### АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ В ОБЛАСТІ ЗЧЕПЛЕННЯ КОЛЕСА З РЕЙКОЮ

Сердюк В. Н., Тишевський С. А. .... 13

#### ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АКТИВІЗАТОРІВ ЗЧЕПЛЕННЯ ПАРИ «КОЛЕСО-РЕЙКА» ЛОКОМОТИВІВ

Сердюк В. Н., Руденко О. Є. .... 14

### **СЕКЦІЯ 2 «НОВІТНІ КОНСТРУКЦІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЇ РЕМОНТУ Й ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВАГОНІВ»**

#### ДО ПИТАННЯ ПРО СТВОРЕННЯ ЗАГАЛЬНОЇ ТЕОРІЇ ВАГОНОРЕМОНТНОГО ВИРОБНИЦТВА

Мямлін В. В. .... 16

#### ВИЗНАЧЕННЯ ДИНАМІЧНОЇ НАВАНТАЖЕНОСТІ КОНТЕЙНЕРІВ- ЦИСТЕРН З КАРКАСОМ ІЗ КРУГЛИХ ТРУБ ТА ФІТИНГАМИ УДОСКОНАЛЕНОЇ КОНСТРУКЦІЇ

Ловська А. О., Фомін О. В. .... 18

#### ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ДОСЛІДЖЕНЬ НАДІЙНОСТІ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ

Мурадян Л. А., Шапошник В. Ю. .... 20

#### ФІЛОСОФІЯ ВАГОНОБУДУВАННЯ ТА ВАГОННОГО ГОСПОДАРСТВА

Мямлін В. В. .... 22

#### ДОСЛІДЖЕННЯ АКТУАЛЬНОСТІ ПІДВИЩЕННЯ ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ ЗАЛІЗНИЧНОГО КОЛЕСА, ЗА РАХУНОК ЗМІНИ ФОРМИ ДИСКУ

Мурадян Л. А., Піценко І. В. .... 25

#### ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ НА ВАГОНОРЕМОНТНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ ПРИ ДЕПОВСЬКОМУ ТА КАПІТАЛЬНОМУ РЕМОНТІ

Ориник Д. Р. .... 26