



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.
- О कोरोков 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).
- Тютькін 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).

вагонів, проектування об'єктів вагонного господарства, управління вагонним господарством тощо.

Сучасний стан науки про ремонт вагонів такий, що емпіричні методи, які застосовувалися до сих пір, дозволили накопичити певний матеріал, який необхідно обробити дедуктивними методами, щоб сформулювати теорію вагоноремонтного виробництва, яка відповідає б сучасним вимогам науково-технологічного прогресу. Метод для даного дослідження можна назвати раціональним, якщо йому притаманні такі основні властивості: загальнозрозумілість, детермінованість, підпорядкованість певній меті, здатність забезпечити досягнення поставленої мети, плідність, надійність, а також економічність, тобто здатність давати результат з найменшими витратами коштів і часу.

Теорія має досить складну структуру. У сучасній методології науки виділяють наступні елементи теорії: вихідні підстави (поняття, принципи, закони, рівняння, аксіоми); ідеалізований об'єкт (абстрактна модель істотних властивостей і зв'язків досліджуваних об'єктів дійсності); логіка теорії (сукупність деяких правил і способів доказу); сукупність тверджень і законів, виведених в якості наслідків з основоположень теорії відповідно до визначених принципів; філософські установки.

Теорія ремонту вагонів може одночасно з емпіричними методами, використовувати цілий ряд інших методів, зокрема, дедуктивних. Наука про ремонт вагонів, також як і будь-яка інша наука, існує не сама по собі, а базується на ряді наук і в той же час служить підставою для інших суміжних технічних наук.

В основі теорії ремонту лежать насамперед такі фундаментальні науки, як: математика, фізика, хімія, соціально-економічні науки, а також цілий ряд технічних наук. У свою чергу, теорія ремонту є базовою для таких прикладних наук, як експлуатація та технічне обслуговування вагонів, організація і планування вагоноремонтного виробництва, вагоноремонтні підприємства, системи автоматизованого проектування технологічних процесів, системи автоматизованого проектування вагоноремонтних підприємств.

Ефективність наукового дослідження у великій мірі залежить від чіткості та коректності застосовуваного методу і, зокрема, вивчення об'єкта, глибина його пізнання залежить від обсягу досліджуваних властивостей, від багатостороннього підходу до об'єкту. Основна вимога діалектичної логіки - вивчення взаємозв'язку всіх сторін об'єкта, процесу або явища. Чим більше граней об'єкта буде досліджено, тим глибше ми його зможемо пізнати. Вивчення, нехай навіть і глибоко, тільки окремих сторін об'єкта, не може нам дати повної інформації про об'єкт в цілому.

На закінчення відзначимо, що теорія - це не догма, яка дана раз і назавжди. Теорія може змінюватися і розвиватися в залежності від отримання нових емпіричних даних.

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

Ловська А. О. *, Фомін О. В. **

* Український державний університет залізничного транспорту (УкрДУЗТ),

** Державний університет інфраструктури та технологій (ДУІТ)

Lovska A. O., Fomin O. V. Determination of dynamic load for tank containers with the frame of circle pipes and structurally improved fittings.

Higher efficiency of bulked cargo transportation along international transport corridors can be achieved with a resource-saving tank container described in the study. A characteristic feature of a tank container is the use of circle pipes as the carrying elements of the frame. In order to decrease impact loads between fittings of the tank container and fitting stops of the flat wagon at shunting impacts, the authors suggest filling fittings with viscous or viscoelastic

materials of dumping or anticorrosive properties. The study also deals with modelling dynamic loading for the suggested tank container. The accelerations obtained were considered in strength calculations for a tank container as components of the dynamic loading. It was determined that the maximum equivalent loads did not exceed the admissible loads. The research will promote designing new-generation tank containers of improved technical, economical and ecological properties, and improve the working efficiency of combined transportation.

Підвищення ефективності перевезень наливних вантажів через міжнародні транспортні коридори зумовлюють необхідність впровадження в експлуатацію транспортних засобів для їх перевезень. На сьогоднішній день перевезення нафтопродуктів залізницею здійснюється в вагонах-цистернах та контейнерах-цистернах (танк-контейнерах). При цьому важливо зазначити, що за останні роки простежується чітка тенденція перемикання частини вантажопотоків наливних вантажів у вагонах-цистернах у контейнери-цистерни, що обумовлено їх мобільністю, як транспортних засобів.

Для забезпечення своєчасних перевезень нафтопродуктів необхідним є створення контейнерів-цистерн нового покоління. На стадії проектування таких контейнерів-цистерн важливо враховувати особливості їх експлуатації, а саме навантаженість конструкції при перевезенні різними видами транспорту.

Одним з найбільш неблагоприємних, з точки зору силового впливу на несучу конструкцію, є перевезення контейнерів-цистерн на залізничних вагонах-платформах. При маневровому співударянні вагона-платформи з контейнерами-цистернами приймається, що на задній упор автотягача діє зусилля у 3,5 МН. Враховується, що контейнер-цистерна при цьому випробовує прискорення 4,0g. Однак при наявності переміщень між фітинговими упорами та фітингами дана величина прискорення може значно збільшитися. Це може сприяти пошкодженню контейнерів-цистерн в процесі експлуатації та необхідності проведення внепланових видів ремонту. Тому при проектуванні контейнерів-цистерн важливим є адаптація їх конструкції до даних умов експлуатації при забезпеченні умов міцності та надійності.

З метою зменшення матеріалоємності несучої конструкції контейнера-цистерни пропонується проведення оптимізації за критерієм мінімуму матеріалоємності. В якості базової конструкції використано контейнер-цистерну моделі ТК25.

Перспективним напрямком досягнення поставленої мети є впровадження в якості несучих елементів каркаса профілів, що забезпечують зниження загальної металоємності конструкції при виконанні умов міцності. Результати аналізу перспективних для вагонобудування профілів, а також досвіду інших галузей машинобудування засвідчили доцільність розгляду питання впровадження труб круглого перерізу у якості несучих складових каркасу.

Пропонується замінити елементи несучої конструкції контейнера-цистерни з труб прямокутного профілю на труби з круглим перерізом.

З метою оптимізації конструкції контейнера-цистерни побудовані просторові метамоделі за допомогою програми SolidWorks, розрахунок на міцність яких здійснений методом скінчених елементів.

Для отримання оптимальної конструкції каркасу, проведені оптимізаційні дослідження у наступній послідовності: з'ясовано, що оптимізація буде проводитись за критерієм мінімальної матеріалоємності при забезпеченні міцнісних умов; виходячи із конструкційних особливостей визначені границі варіювання змінних параметрів – зовнішнього діаметру труби та товщини стінки; з'ясовано, що математичні моделі зміни показників описуються двухфакторними узагальненими математичними моделями, для визначення яких проведено дев'ять експериментів на основі відповідних просторових комп'ютерних

моделей; визначені математичні моделі на базі яких побудовано допоміжний графік та з'ясовано оптимальні геометричні параметри труб.

Проведені розрахунки підтвердили працездатність отриманих узагальнених математичних моделей. При цьому величина середньоквадратичних відхилень не перевищує 3%.

Для зменшення ударних навантажень між фітингами контейнера та фітинговими упорами вагона-платформи при маневровому співударянні, в випадку коли ударне навантаження перевищує силу тертя між горизонтальними площинами фітингів та фітингових упорів, запропоновано заповнення фітингів в'язким, або пружно-в'язким матеріалами з демпфуючими та антикорозійними властивостями.

Встановлено, що при завданій величині в'язкого опору у фітингах контейнера-цистерни прискорення складо близько 40 м/с^2 ($\approx 4g$) та не перевищує нормовану величину. При цьому загальний в'язкий опір переміщенню одного контейнера-цистерни повинен знаходитися в діапазоні $9 - 54 \text{ кН}\cdot\text{с/м}$.

При пружно-в'язкій взаємодії контейнера з вагоном-платформною жорсткість пружного елемента прийнята рівною 480 кН/м та коефіцієнт в'язкого опору $30 \text{ кН}\cdot\text{с/м}$. Максимальна величина прискорення складає близько 40 м/с^2 ($\approx 4g$) та не перевищує нормовану величину.

Отримані величини прискорень враховані при розрахунках на міцність контейнера-цистерни. Розрахунок на міцність проведений за допомогою методу скінчених елементів у програмному комплексі CosmosWorks.

Максимальні еквівалентні напруження склали $294,1 \text{ МПа}$. Максимальні переміщення зосереджені в зоні люка-лаза та склали $7,24 \text{ мм}$, максимальні деформації – $2,79 \cdot 10^{-3}$. Отже, міцність контейнера-цистерни забезпечується.

Проведені дослідження сприятимуть створенню контейнерів-цистерн нового покоління та підвищенню ефективності їх використання через міжнародні транспортні коридори.

ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ДОСЛІДЖЕНЬ НАДІЙНОСТІ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ

Мурадян Л. А., Шапошник В. Ю.

Дніпровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В Лазаряна

Muradian L. A., Shaposhnik V. Y. Formation of the system of reliability of freight wagons.

Одним з основних завдань залізничного транспорту є перевезення вантажів, при цьому обов'язкова вимога - забезпечення безпеки руху поїздів.

Неможливість забезпечення постійного контролю за вагонами під час руху - особливість експлуатації вантажних вагонів. Діагностика рухомого складу відбувається за допомогою стаціонарних приладів або на пунктах обслуговування рухомого складу. У цьому випадку велике значення має надійність рухомого складу, яка залежить від якості конструкції, технічного обслуговування, ремонту і умов експлуатації.

Безліч джерел невизначеності інформації, що поступає із різних етапів життєвого циклу вагонів, використовується для вирішення проблем, пов'язаних з надійністю вантажних вагонів. В кожному випадку є можливість розділити їх на дві категорії: недостатньо повна інформація про конкретну ситуацію і недостатній рівень знання предметної області.

До недавнього часу існувало думка багатьох науковців, що теорію ймовірностей неможливо використовувати як адекватний інструмент при вирішенні завдань за поданням невизначеності знань і даних. На підтвердження цього наводилися такі аргументи:

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