

## **ВІДГУК**

офіційного опонента на дисертаційну роботу Іванченка Дмитра Анатолійовича «Удосконалення методів визначення обсягів приймальних випробувань модернізованих тепловозів», представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.07 — рухомий склад залізниць та тяга поїздів

### **Актуальність теми дисертації**

Для забезпечення пасажирських і вантажних перевезень залізниця потребує сучасних надійних локомотивів. Для підтримання належного стану локомотивного парку необхідне його оновлення, у тому числі за рахунок модернізації існуючих серій. Підвищення наукоємності нового і модернізованого рухомого складу вимагає впровадження нових методів по їх теоретичному та експериментальному дослідженню. Для визначення характеристик модернізованого рухомого складу на відповідність встановленим вимогам проводять приймальні випробування.

Для реалізації «Комплексної програми оновлення залізничного рухомого складу України на 2008–2020 роки», затвердженої Наказом Міністерства транспорту та зв'язку України від 14.10.2008 р., № 1259, Державної цільової програми реформування залізничного транспорту на 2010-2019 роки, затвердженої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 16 грудня 2009 року №1390 та Стратегії розвитку залізничного транспорту на період до 2020 року, яку схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 16 грудня 2009 року №1555-р проводять модернізацію магістральних і маневрових тепловозів із сучасними силовими установками та наукомістким обладнанням. Для допущення таких тепловозів до експлуатації необхідно провести приймальні випробування, при цьому виникає наукова необхідність обґрунтування програми і обсягів таких

випробувань. З огляду на це, дисертаційну роботу Іванченка Д.А., спрямовану на підвищення ефективності проведення приймальних випробувань модернізованих тепловозів за рахунок удосконалених методів визначення їх обсягів слід вважати актуальною.

Дисертаційна робота виконувалась відповідно до науково-дослідних робіт за темами: «Наукове обґрунтування структурних реформ в локомотивному господарстві залізниць України» (ДР 0108U000079), «Проведення порівняльних випробувань тепловозів з дизелями, що обладнані електронними регуляторами різних систем, розробка рекомендацій» (ДР 0107U006534), «Розробка програми-методики та проведення порівняльних експлуатаційних випробувань модернізованого тепловоза серії М62М (виробництва «Rail Polska Sp. z o. o.») на економічну ефективність» (ДР 0110U003307), «Дослідження та розробка технічних рекомендацій з визначення раціональної системи технічного обслуговування та поточного ремонту модернізованих тепловозів М62 дизелями закордонного виробництва з урахуванням регіону їх експлуатації та конструктивних особливостей» (ДР 0111U007695), «Розробка проекту технічного завдання та програми приймальних випробувань модернізованого тепловоза серії М62 силовою установкою по проекту Rail Polska Sp. z o.o.» (ДР 0112U003129), «Розробка програми експлуатаційних випробувань на надійність модернізованих тепловозів М62 дизелями зарубіжного виробництва та проведення експлуатаційних випробувань на надійність» (ДР 0112U003130).

Це свідчить про те, що задачі, вирішені у дисертації, відносяться до кола завдань, які для галузі є актуальними.

### **Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, їх достовірність**

Основні наукові положення знайшли достатнє обґрунтування результатами теоретичних та експериментальних досліджень. Слід

відзначити, що теоретичні дослідження базуються на використанні фундаментальних положень теорії та конструкції локомотивів, в сукупності з методами математичної статистики та теорії ймовірності під час обробки статистичної інформації з випробувань тепловозів. При дослідженні та систематизації видів випробувань та техніко-економічних показників тепловозів застосовано метод класифікації, теорія множин. При розробці методів визначення обсягів приймальних випробувань використовувалися методи індукції, експертні методи та методи лінійного і динамічного програмування. Моделювання робочих процесів та характеристик тепловозів виконувалося за допомогою теорій подібності, інформації та методів прогнозування.

Отримані результати не суперечать опублікованим матеріалам науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт у цьому напрямку.

Достовірність висновків та рекомендацій обумовлена відповідністю прийнятих припущень характеру задач, що вирішувалися відповідним вибором методів та технічних засобів обробки даних дослідних поїздок, методів моделювання та програмним забезпеченням комп'ютерного моделювання й обробки результатів.

З огляду на це обґрунтованість та достовірність наукових положень, розрахункових і експериментальних даних, наведених у роботі, можна вважати достатньою.

### **Наукова новизна одержаних результатів**

Слід відзначити комплексність представлених в дисертації положень, які складають її наукову новизну. Так для визначення обсягів приймальних випробувань модернізованих тепловозів використовується нова концепція, яка враховує як використання розрахункових моделей для визначення характеристик модернізованих тепловозів так і дозволяє проводити оптимізацію обсягів по критерію вартості.

Автором по-новому класифіковані параметри, що перевіряються під час приймальних випробувань за видами з урахуванням композиції робочих процесів та показників функціонування тепловозів.

Запропонована нова модель визначення обсягів приймальних випробувань враховує вплив змін, що було внесено під час модернізації, на значення параметрів тепловозів. Для цього розроблено відповідне формалізоване описання структурно-функціональної будови тепловоза в частині опису функцій та параметрів, що змінюються під час модернізації.

Для вирішення поставлених в дисертації задач додатково удосконалена модель визначення показників роботи тепловозів, яка на відміну від існуючих враховує параметри силових енергетичних підсистем та дозволяє проводити оптимізацію режимів руху поїзда за критерієм енергоефективності.

### **Повнота викладення результатів дисертації в опублікованих працях**

Наукові положення, висновки та рекомендації дисертаційної роботи достатньо повно відображені в наукових фахових виданнях України та інших держав. Основні наукові результати дослідження опубліковані у 24 працях, з них 10 статей у фахових виданнях, одна у наукометричних базах, апробаційного характеру 9 праць, додаткових 4. Список оприлюднених праць за темою дисертації наведено в авторефераті здобувача.

Внесок здобувача в роботах, що опубліковано у співавторстві, складає: дисертантом проведено аналіз характеристик та обробку даних порівняльних випробувань регуляторів для тепловозів ЧМЕЗ; розроблені математичні алгоритми для програмних засобів аналізу результатів випробувань; проведений аналіз наукових праць, направлених на вибір обсягів випробувань; розроблено методику описання структури параметрів управління енергетичної системи тепловоза; розроблений метод визначення

обсягів випробувань; розроблена структурно-функціональна схема тепловоза; розроблена модель визначення робочих параметрів модернізованих тепловозів; обробка даних експлуатаційних випробувань регуляторів дизелів вантажних тепловозів; розраховані показники та характеристики надійності з використання прикладних програм; виконаний аналіз та оформлення результатів випробувань; розроблений уточнений метод визначення показників динаміки енергетичної системи тепловоза; виконане формалізоване описання задачі оптимізації обсягів випробувань тягового рухомого складу; розроблена модель вибору обсягів випробувань тягового рухомого складу; удосконалення моделей проведення випробувань тепловозів; збір, обробка статистичних даних та розрахунок показників надійності; обробка даних експлуатаційних випробувань регуляторів дизелів вантажних тепловозів; розрахунок параметрів конкурентоспроможності тягового рухомого складу; аналіз досвіду випробування електронних регуляторів тепловозних дизелів.

Всі результати, отримані здобувачем, достатньо повно висвітлені у публікаціях і відповідають вимогам як за кількістю так і за повнотою викладення.

### **Аналіз змісту дисертації**

Розглянута дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та п'яти додатків. Дисертація в повному обсязі відповідає поставленій меті та завданням, згідно із затвердженою темою роботи.

Вступ вміщує загальну характеристику роботи згідно з відповідними вимогами МОН України.

У першому розділі відповідно до мети дисертаційної роботи проведений аналіз структури локомотивного парку залізниць України, зроблені висновки про необхідність його оновлення. Встановлено, що

оновлення тепловозного парку доцільно виконувати за рахунок модернізацій існуючих серій з подовження їх терміну служби. Зроблений аналіз існуючих підходів до приймальних випробувань дозволив зробити висновок про наукову необхідність удосконалення методів визначення їх обсягів із врахуванням наявного стану розвитку науки і техніки, а також напрямків модернізації рухомого складу залізниць України.

У другому розділі на основі запропонованої систематизації різних видів приймальних випробувань розроблена нова концепція, положення якої дозволяють скоротити кількість і обсяг випробувань за рахунок розроблених математичних моделей, з метою зниження вартості і часу на проведення приймальних випробувань.

Для реалізації запропонованої концепції були визначені критерії приймальних випробувань модернізованих тепловозів, множина параметрів, які необхідно визначити експериментально і по розрахунковим моделям. Вибір множини параметрів, які перевіряються під час випробувань, виконувався на основі запропонованого підходу порівняння технічних рішень існуючого і модернізованого тепловозів за критеріями структурної, функціональної та техніко-економічної інформативності. А на основі використання розробленої удосконаленої структурно-функціональної схеми тепловоза встановлювалася залежність необхідного обсягу приймальних випробувань від обсягу проведеної модернізації.

В третьому розділі на основі визначених у попередніх розділах видів випробувань, була поставлена задача оптимізації обсягу приймальних випробувань. Для цього були визначені вагові коефіцієнти впливу проведення окремого виду випробування на відповідні показники безпеки, надійності та економічності. По розробленій моделі можлива оптимізація обсягу випробувань та вибір видів випробувань по критеріям ефективності – вартості та часу проведення приймальних випробувань.

В результаті реалізації моделі побудовані залежності критеріїв достовірності результатів і вартості випробувань від обсягу. Це дозволить

скоротити витрати на проведення приймальних випробувань та час допуску тепловозів до експлуатації. За запропонованими моделями розроблена програма випробувань модернізованого тепловоза М62М.

У четвертому розділі розроблена модель визначення основних техніко-економічних показників модернізованих тепловозів з використанням результатів випробувань, яка базується на математичних залежностях і чисельних методах їх вирішення. Для досягнення поставленої в дисертаційній роботі мети, модель була удосконалена, що дозволило визначити показники модернізованих тепловозів із врахуванням обсягів модернізації та проведених приймальних випробувань модернізованих тепловозів. Також автором виконаний розрахунок економічної ефективності запропонованих комплексних заходів по удосконаленню методів проведення приймальних випробувань та визначення характеристик модернізованих тепловозів.

Висновки до дисертації відповідають меті та задачам, поставленим в дисертаційній роботі.

### **Основні недоліки і зауваження**

Розглянувши дисертаційну роботу, можна визначити наступні зауваження:

1. В аналізі літературних джерел і праць по приймальним випробуванням слід було більш чітко описати недоліки існуючих положень по визначенню обсягів випробувань.
2. В табл. 1.2 на стор. 18 приведені нормативні вимоги до проведення випробувань тягового рухомого складу, але не виділено які саме вимоги конкретизують проведення приймальних випробувань для модернізованого рухомого складу.

3. Із рисунка 2.6 на стор. 71 не зрозуміло для якого тепловозу проводилася класифікація параметрів, що визначаються під час випробувань.
4. На рисунку 2.8 на стор. 79 для більш чіткого розуміння слід було привести параметри, від яких залежить функціональні впливи, що зображені ребрами на структурні елементи, що зображені у вершинах.
5. Бажаном було провести дослідження впливу глибини модернізації на зміну структурно-функціональної схеми модернізованого тепловоза.
6. Не зрозуміло як автор виконував статистичні дослідження при аналізі впливу несправності обладнання тепловоза на безпеку руху, який відображений на рисунку 3.2, стор. 91.
7. В дисертаційній роботі в розділі 3.3 розглядаються порівняльні експлуатаційні випробування серійного тепловозу М62 і модернізованого М62М. Але вони не зазначені в приведеній автором систематизації видів приймальних випробувань. Слід було додатково пояснити мету їх проведення при розробці цієї систематизації.


### **Загальні висновки**

Вищезазначені зауваження не роблять принципового впливу на позитивну оцінку дисертаційної роботи, що є завершеною науковою працею, в якій отримані нові науково обґрунтовані результати, що в сукупності вирішують конкретне науково-прикладне завдання удосконалення методів визначення обсягів приймальних випробувань модернізованих тепловозів з метою зменшення витрат на їх проведення.



З урахуванням актуальності роботи, загального високого наукового рівня, її вагомості в теоретичному і практичному плані, достатньої кількості публікацій матеріалів і апробацій роботи на конференціях, вважаю, що дисертаційна робота відповідає вимогам п.п. 9, 11-14 “Порядку присудження наукових ступенів”, затвердженого постановою Кабінету міністрів України від 24.07.2013р. №567 (зі змінами, внесеними згідно Постанови КМУ №656 від 19.08.2015) і паспорту спеціальності 05.22.07 – рухомий склад залізниць та тяга поїздів, а її автор, Іванченко Дмитро Анатолійович, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук.

Офіційний опонент,  
професор кафедри залізничного  
та автомобільного транспорту і  
підйомно-транспортних машин  
Східноукраїнського національного  
університету імені В. Даля  
кандидат технічних наук, доцент



В.І. Могила

Підпис В.І.Могили засвідчую  
Начальник ВК  
Л.М.Літвінова



## Відгук офіційного опонента

на дисертаційну роботу Іванченка Дмитра Анатолійовича «Удосконалення методів визначення обсягів приймальних випробувань модернізованих тепловозів», яку представлено до захисту на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.07 — рухомий склад залізниць та тяга поїздів

### 1. Загальний аналіз дисертації

Дисертація Іванченка Д.А. виконана на кафедрі експлуатації та ремонту рухомого складу Українського державного університету залізничного транспорту.

Дисертація та автореферат дисертації написані українською мовою.

Дисертаційна робота обсягом 177 сторінки складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, п'яти додатків та списку використаних джерел. Основний текст викладено на 116 сторінках. Дисертація містить 32 рисунка та 9 таблиць (10 сторінок зайняті на повну площу 4 рисунками і 4 таблицями). Список використаних джерел із 125 найменувань приведений на 15 сторінках, додатки на 36 сторінках.

Обсяг основного тексту, структури дисертації, порядок подання та оформлення матеріалів у авторефераті дисертації та самій роботі відповідають вимогам МОН України.

### 2. Актуальність теми дисертаційної роботи

Відповідно до «Комплексної програми оновлення залізничного рухомого складу України на 2008–2020 роки», затвердженої Наказом Міністерства транспорту та зв'язку України від 14.10.2008 р., № 1259, оновлення парку тягового рухомого складу (ТРС) передбачається, як за рахунок придбання нових локомотивів, так і за рахунок глибокої модернізації окремих серій, що знаходяться в експлуатації.

В тепловозній тязі використовуються серії локомотивів, які мають значний ступінь зношення і невідповідність сучасним вимогам, оскільки розроблювалися у 70-і роки минулого століття. Враховуючи істотний резерв по запасу міцності механічної частини цих тепловозів, проведення їх глибокої модернізації є важливим напрямком. Це з одного боку дозволить зменшити витрати на оновлення ТРС, а з іншого підвищити технічний рівень тепловозів.

Для допуску як нового так і модернізованого ТРС до експлуатації необхідно проведення приймальних випробувань. Від результатів їх проведення залежить прийняття рішення про відповідність визначених під час випробувань показників нормативним вимогам, які були заявлені в технічному завданні. Тому виникає необхідність наукового обґрунтування визначення обсягів приймальних випробувань модернізованих тепловозів та оптимізації їх проведення з урахуванням нормативної документації, що

регламентує постановку на виробництво та введення в експлуатацію рухомого складу.

Актуальність теми дисертації підтверджується і тим, що дослідження, які виконані в науковій роботі, направлені на реалізацію положень Державної цільової програми реформування залізничного транспорту на 2010-2019 роки, затвердженій розпорядженням Кабінету Міністрів України від 16 грудня 2009 року №1390 та Стратегії розвитку залізничного транспорту на період до 2020 року, яку схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 16 грудня 2009 року №1555-р.

Наукові результати дисертаційної роботи отримані в Українському державному університеті залізничного транспорту при виконанні науково-дослідних робіт: «Наукове обґрунтування структурних реформ в локомотивному господарстві залізниць України» (ДР 0108U000079), «Проведення порівняльних випробувань тепловозів з дизелями, що обладнані електронними регуляторами різних систем, розробка рекомендацій» (ДР 0107U006534), «Розробка програми-методики та проведення порівняльних експлуатаційних випробувань модернізованого тепловоза серії М62М (виробництва «Rail Polska Sp. z o. o.») на економічну ефективність» (ДР 0110U003307), «Дослідження та розробка технічних рекомендацій з визначення раціональної системи технічного обслуговування та поточного ремонту модернізованих тепловозів М62 дизелями закордонного виробництва з урахуванням регіону їх експлуатації та конструктивних особливостей» (ДР 0111U007695), «Розробка проекту технічного завдання та програми приймальних випробувань модернізованого тепловоза серії М62 силовою установкою по проекту Rail Polska Sp. z o.o.» (ДР 0112U003129), «Розробка програми експлуатаційних випробувань на надійність модернізованих тепловозів М62 дизелями зарубіжного виробництва та проведення експлуатаційних випробувань на надійність» (ДР 0112U003130).

У виконанні вказаних науково-дослідних робіт автор брав безпосередню участь як відповідальний виконавець і виконавець.

Мета дисертаційної роботи сформульована автором коректно і полягає у вирішенні науково-практичного завдання – підвищення ефективності проведення приймальних випробувань модернізованих тепловозів на основі використання удосконалених методів визначення їх обсягів.

### **3. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій**

Наукові положення, висновки та рекомендації дисертації Іванченка Д.А. отримані за допомогою методу математичної статистики та теорії ймовірності під час обробки статистичної інформації з випробувань тепловозів. При дослідженні та систематизації видів випробувань та техніко-економічних показників тепловозів застосовано метод

класифікації, теорія множин. При розробці методів визначення обсягів приймальних випробувань використовувалися методи індукції, експертні методи та методи лінійного і динамічного програмування. Моделювання робочих процесів та характеристик тепловозів виконувалося за допомогою теорій подібності, інформації та методів прогнозування.

Таким чином можна стверджувати, що наукові положення, висновки та рекомендації, які наведені в дисертаційній роботі, обґрунтовані в повній мірі.

#### **4. Достовірність та новизна наукових положень**

Отримані у роботі наукові результати, висновки та рекомендації є достовірними. Підставою для цього є коректна постановка завдання, використання сучасних методів досліджень, задовільна збіжність теоретичних та експериментальних досліджень, впровадження рекомендацій у виробничий та навчальний процес, позитивні результати їхньої перевірки в умовах експлуатації на залізничному транспорті України.

Достовірність теоретичних положень, висновків і рекомендацій роботи підтверджено також результатами випробувань модернізованих тепловозів серії М62. Виходячи з прийнятої автором постановки задачі, висновки і рекомендації дисертації досить обґрунтовані і достовірні.

Основні матеріали результатів дисертаційної роботи доповідалися й отримали схвалення на таких міжнародних науково-технічних та науково-практичних конференціях:

IV Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми та перспективи розвитку транспортних систем в умовах реформування залізничного транспорту: управління, економіка і технології» (Україна, м. Київ, ДЕТУТ, 2008);

XII Міжнародна конференція «Проблеми механіки залізничного транспорту» (Україна, м. Дніпропетровськ, ДНУЗТ, 2008);

IV Науково-практична міжнародна конференція «Впровадження наукоємних технологій на магістральному і промисловому залізничному транспорті» (Україна, м. Ялта, 2008);

I, III Науково-практичні конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Інноваційні технології на залізничному транспорті» (Україна, м. Красний Лиман, м. Донецьк, 2010, 2012 рр.);

75-та Міжнародна науково-технічна конференція (Україна, м. Харків, УкрДАЗТ, 2013);

Международная научно-техническая конференция «Локомотивы. XXI век» (Россия, г. Санкт-Петербург, 2013);

V Міжнародна науково-практична конференція «Інноваційні технології на залізничному транспорті» (Англія, м. Лондон, 2014);

Міжнародна науково-практична конференція «Інновації інфраструктури транспортно-логістичних систем. Проблеми, досвід, перспективи» (Україна, м. Трускавець, 2016).

Основні положення дисертації неодноразово доповідалися на засіданнях кафедри «Експлуатація та ремонт рухомого складу» УкрДУЗТ з 2008 по 2016 рр. Повністю дисертація доповідалась в 2016 р. на розширеному засіданні кафедри за участю членів спеціалізованої вченої ради та на науковому семінарі Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В.Лазаряна (м. Дніпро, 2016 р.).

Наукова новизна результатів, які отримані в дисертації, полягає в наступному:

- розроблена нова концепція проведення приймальних випробувань тепловозів, яка враховує використання розрахункових моделей та оптимізацію обсягів їх випробувань;

- розроблена нова модель визначення обсягів приймальних випробувань, яка враховує вплив конструктивних змін, що були внесені під час модернізації, на значення параметрів тепловозів, та отримані залежності достовірності результатів і вартості випробувань від їх обсягу.

- отримала подальший розвиток класифікація параметрів приймальних випробувань за видами з урахуванням композиції робочих процесів та показників функціонування тепловозів.

- отримало подальший розвиток формалізоване описання структурно-функціональної будови тепловоза в частині опису функцій та параметрів, що змінюються під час модернізації, яке дозволяє визначити обсяг модернізації тепловозів;

- удосконалена модель визначення показників роботи тепловозів, яка на відміну від існуючих враховує параметри силових енергетичних підсистем та дозволяє проводити оптимізацію режимів руху поїзда за критерієм енергоефективності.

Аналіз отриманих у роботі наукових результатів показує їхню відповідність існуючим критеріям та вимогам.

## **5. Практичне значення роботи**

Практична цінність дисертаційної роботи полягає у розробці науково-обґрунтованих програм і методик проведення приймальних порівняльних та експлуатаційних випробувань, в яких реалізація отриманих теоретичних досліджень дозволила забезпечити необхідну достовірність результатів, що отримуються та зменшити витрати на проведення випробувань. Результати роботи у якості програми-методики порівняльних експлуатаційних випробувань модернізованих та серійних тепловозів типу М62 та програми-методики експлуатаційних випробувань модернізованих тепловозів на працездатність впроваджено у Державній адміністрації залізничного транспорту України, ТОВ «Рейл Ворлд Україна», у виробничий процес ДТГО «Львівська залізниця» при виконанні договорів про науково-технічну співпрацю, а також у навчальний процес підготовки бакалаврів, спеціалістів та магістрів за спеціальністю «Локомотиви та локомотивне господарство» Українського

державного університету залізничного транспорту при вивченні дисциплін «Випробування нового та модернізованого тягового рухомого складу», «Методологія інженерної та наукової роботи», що підтверджено відповідними документами.

#### **6. Повнота викладу наукових положень дисертації в опублікованих працях**

За темою дисертації опубліковано 11 наукових праць – у фахових виданнях, затверджених ВАК України (одна стаття включена до міжнародної наукометричної бази), а також 9 праць апробаційного характеру і 4 додаткових.

#### **7. Оцінка змісту та зауважень по дисертації.**

Текст дисертаційної роботи викладено чітко у логічній послідовності.

У вступі наводиться обґрунтування обраної теми, її актуальність, показано зв'язок роботи з Державними та галузевими програмами, формулюється мета та завдання досліджень, їх наукова новизна та практичне значення, зазначаються об'єкт та предмет дослідження. Наведені відомості щодо публікацій основних результатів та апробації їх на наукових конференціях і семінарах, наведені дані про впровадження результатів роботи, особистий внесок автора.

В першому розділі за результатами аналізу розглянутої науково-технічної літератури та робіт провідних вчених і наукових організацій за темою дисертації виконаний аналіз щодо випробувань тягового рухомого складу і встановлено, що визначення робочих характеристик тягового рухомого складу під час проведення випробувань є одним із головних завдань при введенні його в експлуатацію, що потребує проведення приймальних випробувань модернізованих локомотивів.

Визначений стан та основні напрямки оновлення ТРС залізниць. Підкреслена доцільність проведення модернізації тепловозів для покращення їх техніко-економічних характеристик та підвищення технічного рівня.

Проаналізовані існуючі підходи з проведення приймальних випробувань ТРС та його складових. Встановлено, що існуючі положення по приймальним випробувань ТРС в цілому не враховують сучасних конструкцій і технологій виготовлення деталей та вузлів локомотивів, а також систем забезпечення якості, які впроваджені на поточний момент часу і розвиваються в локомотивобудівному виробництві та машинобудуванні. Виконаний аналіз видів випробувань тепловозів показав відсутність обґрунтованих положень по вибору їх обсягів для модернізованих тепловозів.

Автором було визначено напрям досліджень, який пов'язаний з підвищення ефективності процесу проведення приймальних випробувань

модернізованих тепловозів за рахунок удосконалення методів визначення їх обсягів.

У другому розділі запропонована нова концепція приймальних випробувань, яка направлена на визначення та обґрунтування обсягів приймальних випробувань модернізованих тепловозів із застосуванням розрахункових моделей визначення їх показників, що зменшить обсяг натурних випробувань та дозволить скоротити витрати на проведення приймальних випробувань.

Розроблена інформаційна модель систематизації напрацювань в області випробувань тепловозів і оптимізації їх обсягу, що дозволить скоротити витрати і підвищити ефективність приймальних і дослідницьких випробувань з використанням сучасних досягнень теорій інформації, подібності, моделювання та планування експерименту.

Запропоновано класифікацію видів та параметрів приймальних випробувань за видами з урахуванням композиції робочих процесів та показників функціонування тепловозів, що дозволяє визначити які характеристики необхідно застосовувати для визначення доцільності модернізації та допуску модернізованих тепловозів до експлуатації.

Розроблене формалізоване описання структурно-функціональної будови тепловозів, яке дозволяє визначити зміни функціональних зв'язків, що впливають на показники роботи модернізованих тепловозів. На основі даного описання визначаються параметри та функції, які доцільно перевіряти під час проведення приймальних випробувань.

У третьому розділі Розроблена оптимізаційна модель вибору видів приймальних випробувань модернізованих тепловозів за запропонованими критеріями ефективності – вартістю та часом проведення приймальних випробувань. Модель враховує вплив змін, що були внесені під час модернізації, на значення параметрів тепловозів. В результаті реалізації моделі побудовані залежності критеріїв достовірності результатів і вартості випробувань від обсягу. Це дозволить скоротити витрати на проведення приймальних випробувань та часу допуску тепловозів до експлуатації.

За запропонованими моделями розроблена програма приймальних випробувань модернізованого тепловоза М62М.

Вибрані техніко-економічні показники перевірені під час проведення порівняльних випробувань серійного тепловоза М62 і модернізованого М62М. Встановлена доцільність використання нової концепції проведення приймальних випробувань модернізованих тепловозів з метою зменшення обсягів натурних випробувань і тим самим зниження витрат і трудомісткості на їх проведення при забезпеченні достовірності отриманих результатів.

Для проведення порівняльних випробувань серійного і модернізованого тепловозів була розроблена програма-методика для визначення показників ефективності використання модернізованих тепловозів М62М.

В четвертому розділі запропоновані удосконаленні моделі визначення показників роботи модернізованих тепловозів з урахуванням результатів приймальних випробувань. Вони дозволяють скороти загальний обсяг натурних випробувань, що зменшує вартість та час проведення приймальних випробувань модернізованих тепловозів.

Склад моделі відображає конструкцію та принципи роботи тепловоза і містить такі моделі: силової установки (двигуна внутрішнього згорання) тепловоза; тягової електричної передачі; руху поїзда з врахуванням умов експлуатації. В результаті моделювання отримані основні характеристики тепловозів.

Удосконалений метод тягово-енергетичних розрахунків, у якому використовуються результати приймальних випробувань тепловозів, що дозволяє проводити оптимізацію режимів руху поїзда на вибраній ділянці експлуатації за критерієм енергоефективності. По результатам випробувань модернізованого тепловоза М62М було перевірено запропоновані моделі на адекватність. Встановлена розбіжність експериментальних та теоретичних розрахунків.

На основі розрахунку встановлено, що вартість приймальних випробувань та підрахунок результатів за удосконаленими методами менша ніж за існуючими методами на 40%, що означає перевагу застосування запропонованої автором нової концепції проведення і визначення обсягів приймальних випробувань модернізованих тепловозів серії М62.

Список використаних джерел, що представлений в роботі, підкреслює глибину роботи, виконаної автором при підготовці дисертації.

В додатках, які є в роботі, наведені необхідні дані для прийняття технічних рішень щодо побудови програм проведення приймальних випробувань модернізованих тепловозів та документи, що засвідчують використання результатів дисертаційної роботи.

#### Зауваження по змісту дисертації

1. На стор. 15 в таблиці 1.1 потужність по дизелю у к.с., слід було позначити за Міжнародною системою одиниць (СІ).
2. В першому розділі проводиться аналіз підходів та видів приймальних випробувань рухомого складу. Бажано б було більш детально описати позитивні та негативних аспекти існуючих підходів випробувань.
3. На сторінці 45, складові формули 2.9 слід було більш детально описати. З тексту не зрозуміло звідки беруться вагові коефіцієнти впливу  $k_i$ .
4. З рисунку 2.5 на стор. 70 не зрозуміло до яких випробувань за класифікацією автора відносяться експлуатаційні випробування на працездатність.



5. В таблиці 3.1 Основні характеристики модернізованого тепловоза М62, словосполучення «найменування показника» написано російською мовою.
6. На стор. 97 пропущені деякі знаки пунктуації.

В цілому ці зауваження не впливають на загальний науковий рівень дисертації.

## 8. Загальна оцінки дисертації

Аналіз змісту дисертації і автореферату, публікації автора за темою роботи дозволяють зробити наступні висновки.

Дисертаційна робота Іванченка Д.А. «Удосконалення методів визначення обсягів приймальних випробувань модернізованих тепловозів» є закінченою кваліфікаційною працею, в якій отримані нові наукові обґрунтуванні результати, що в сукупності вирішують поставлене вище наукове завдання і має важливе значення для удосконалення проведення приймальних випробувань модернізованих тепловозів.

Питання, які досліджені в дисертації, є пріоритетними щодо розвитку системи приймальних випробувань модернізованого ТРС.

Робота відповідає паспорту спеціальності 05.22.07 – рухомий склад залізниць та тяга поїздів (пункт 13 – «Удосконалення методів і засобів випробувань рухомого складу; пункт 16 – «Техніко-економічні показники функціонування рухомого складу»), та профілю спеціалізованої вченої ради Д 08.820.02.

Актуальність, достатній науковий рівень, практична цінність та впровадження результатів досліджень, акти впровадження результатів виконаної роботи «Удосконалення методів визначення обсягів приймальних випробувань модернізованих тепловозів» відповідає вимогам МОН України до кандидатських дисертацій, а її автор Іванченко Дмитро Анатолійович, заслуговує присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.07 — рухомий склад залізниць та тяга поїздів.

Офіційний опонент,  
доктор технічних наук, професор,  
завідувач кафедри «Локомотиви»  
Дніпропетровського національного  
університету залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна



НДЧ-48/390  
Від 17.01.17.