

РЕЦЕНЗІЯ

рецензента, доктора технічних наук, професора

Титюка Валерія Костянтиновича

на дисертаційну роботу **Максименка Івана Сергійовича**

на тему «Обґрунтування параметрів функціонування кар'єрних автосамоскидів

дизель-тролейвозів при видобутку залізних руд»,

що подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії

за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування

галузі знань 13 Механічна інженерія

На рецензію надані дисертація та електронні копії публікацій здобувача.

Рецензент особисто брав участь у засіданні кафедри гірничих машин та обладнання де дисертація була представлена та рекомендована до захисту.

1. Актуальність теми дисертаційної роботи та її зв'язок з науковими програмами, планами, темами.

Впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії на сьогодні є пріоритетними напрямками інноваційної наукової діяльності в Україні (Закон України № 5460-VI від 16.10.2012), тому робота, спрямована на підвищення ефективності та екологічності кар'єрного автотранспорту шляхом впровадження кар'єрних автосамоскидів що працюють на електричній енергії, частину якої вони можуть виробляти в процесі руху є актуальною та перспективною і повністю відповідає сучасним напрямкам розвитку техніки і технологій. В роботі вирішується актуальне питання заощадження викопних паливних енергетичних ресурсів, що також підкреслює її актуальність.

2. Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, їх достовірність і новизна.

Поставлені в роботі завдання по аналізу сучасних методів підвищення ефективності роботи та декарбонізації кар'єрного автомобільного транспорту, математичному моделюванню функціонування кар'єрних автосамоскидів дизель-тролейвозів для обґрунтування надійності їх роботи; визначенню показників роботи дизель-тролейвозів та кар'єрних автосамоскидів; визначенню ефективності застосування дизель-тролейвозів та встановлення можливих місць застосування дизель-тролейвозів в кар'єрах Криворізького залізничного басейну в повній мірі

розкривають перелік тих питань, що треба вирішити для досягнення поставленої мети. Об'єкт дослідження та предмет дослідження в цілому визначені вірно.

Наукова новизна, висновки та рекомендації повністю відображають отримані результати.

До основних наукових здобутків, слід віднести:

- вперше встановлені двох параметричні закономірності зміни питомої продуктивності та питомих витрат палива дизель тролейвозами по відношенню до кар'єрних автосамоскидів. аналогічної вантажопідйомності від довжини траси та питомої ваги тролейної ділянки в загальній довжині траси. Довжина траси на продуктивність та питомі витрати палива впливає по параболічній залежності, а питома частина тролейної ділянки – по лінійній.
- удосконалені методики визначення параметрів функціонування та визначення ефективності застосування дизель-тролейвозів у порівнянні зі звичайними кар'єрними автосамоскидами. Врахування додаткових видів технічного обслуговування і ремонту та зв'язків між ними, в підсумку дозволяє з підвищеною точністю та достовірністю визначати ймовірності знаходження кар'єрних автосамоскидів дизель-тролейвозів в працездатному чи іншому стані при визначенні параметрів функціонування машин. Диференційоване врахування схожих витрат та додаткове врахування прибутку від генерування електричної енергії при русі зверху вниз під тролеями в режимі електродинамічного гальмування та інвестицій в тролейну інфраструктуру дозволяє точніше визначити умови ефективного застосування дизель-тролейвозів. Останнє може бути дуже визначальним для гірничих підприємств при впровадженні дизель-тролейвозів.

У підсумку можна стверджувати, що сформульовані в роботі наукові завдання повністю теоретично обґрунтовані та доведені.

Використання сучасних апробованих методів наукових досліджень, у тому числі математичного апарату марківських випадкових процесів, теорії транспортних процесів і систем, теорії планування експериментів, методів математичної статистики, коректність постановки задач, порівняння результатів дослідження з фактичними даними підприємств та теоретичним узагальненням виявлених закономірностей дозволяє стверджувати про достовірність висновків і рекомендацій.

3. Теоретичне та практичне значення дисертаційної роботи.

Наукове значення дисертаційної роботи полягає у подальшому розвитку теорії функціонування кар'єрних автосамоскидів дизель-тролейвозів.

Автором вірно прийнятий та обґрунтований перший напрям досліджень, який базується на основі врахування додаткових видів технічного обслуговування і ремонту та зв'язків між ними при обґрунтуванні надійності робот и дизель-тролейвозів.

Визначення технічної ефективності застосування дизель-тролейвозів у порівнянні зі звичайними кар'єрними автосамоскидами є другим науковим напрямом роботи. На основі теорії транспортних процесів і систем визначені закономірності зміни питомої продуктивності та питомих витрат палива від параметрів трас руху, а саме загальної довжини та питомої частини тролейної ділянки. Вперше встановлені двох параметричні закономірності зміни цих технічних показників. Використання питомих значень дозволяє поширювати результати на дизель-тролейвози чи карєрні автосамоскиди іншої вантажопідйомності, що підвищує цінність роботи.

Економіко-математичне моделювання є третім, заключним, науковим блоком теоретичної роботи автора і цілком вірно обґрунтовує ефективні межі застосування дизель-тролейвозів в залізорудних кар'єрах.

Слід зазначити, що в роботі застосований системний підхід з використанням сучасних методів наукових досліджень. На основі аналізу літературних джерел та наукового узагальнення раніше виконаних досліджень визначена актуальність проблеми та поставлені завдання досліджень, вибрані методи та математичний апарат.

За допомогою марківських випадкових процесів визначені ймовірності знаходження кар'єрних автосамоскидів дизель-тролейвозів в різних станах при обґрунтуванні надійності їх роботи.

Використовуючи теорію транспортних процесів і систем, а саме визначення параметрів роботи автомобілів з адаптацією до кар'єрного автомобільного транспорту встановлені закономірності зміни питомої продуктивності, питомих

витрат палива та викидів шкідливих речовин дизель-тролейвозами по відношенню до кар'єрних автосамоскидів.

Методи теорії планування експериментів застосовані для обґрунтування кількості варіантів розрахунків при збереженні достовірності та точності встановлених закономірностей.

Методи математичної статистики дозволили встановити аналітичний вигляд рівнянь визначених закономірностей.

Економіко-математичне моделювання забезпечили для визначення ефективності застосування дизель троллейвозів у порівнянні зі звичайними кар'єрними автосамоскидами.

Детальний аналіз тенденцій підвищення ефективності роботи технологічного кар'єрного транспорту (розділ 1), виконаний на основі сучасних, у більшості виконаних протягом останніх 10-15 років закордонних наукових публікацій у фахових журналах на англійській мові, крім безпосередньо фахового спрямування, додатково свідчить про достатньо вільне володіння цією мовою здобувача.

У розділі 2 «Моделювання та визначення параметрів надійності роботи кар'єрних автосамоскидів дизель троллейвозів» виконано обґрунтуванні надійності роботи машин на основі математичного апарату марківських випадкових процесів. Визначення ймовірності знаходження дизель-тролейвозів в роботоздатному та інших станах під час експлуатації, обслуговування та ремонту дозволяє планувати виконання технічних дій з підтримки машин у роботоздатному стані на відповідних ділянках гірничо-транспортного підрозділу гірничо-збагачувального комбінату.

Дослідження та визначення параметрів експлуатації дизель-тролейвозів у порівняння з кар'єрними автосамоскидами (розділ 3), дозволили встановити нові двох параметричні закономірності зміни питомих значень продуктивності та витрат палива дизель-тролейвозів по відношенню до кар'єрних автосамоскидів аналогічної вантажопідйомності від довжини траси та питомої ваги тролейної ділянки в загальній довжині траси. Також в цьому розділі представлена оцінка викидів шкідливих речовин від відпрацьованих газів двигунів внутрішнього згорання, що застосовуються на кар'єрних автосамоскидах.

Економіко-математичне моделювання (розділ 4) завершує роботу та визначає межі ефективного застосування дизель-тролейвозів в залізорудних кар'єрах. В означеному розділі представлена удосконалена методика визначення показників ефективності роботи дизель-тролейвозів, як самостійно, так і у порівнянні зі звичайними кар'єрними автосамоскидами. Слід відзначити, що методика крім різних витрат враховує і прибуток від генерації електричної енергії при русі завантаженого дизель-тролейвозу зверху вниз.

В додатку поданий витяг з протоколу засідання кафедри автомобільного транспорту в якому показані використання результатів дисертаційної роботи в навчальному процесі при викладанні спеціальних дисциплін при підготовці бакалаврів та магістрів спеціальностей 274 – Автомобільний транспорт та 275 – Транспортні технології, які надають специфічний регіональний контекст відповідним освітньо-професійним програмам Криворізького національного університету, а саме: «Експлуатація та обслуговування машин», «Гірничотехнічні умови експлуатації автомобілів в кар'єрах», «Кар'єрні автосамоскиди», «Основи наукових досліджень», «Методологія наукових досліджень», «Технічний сервіс кар'єрних автосамоскидів» та інші.

Практична цінність роботи має перспективи для подальшого розвитку технологічного автомобільного транспорту на гірничо-збагачувальних комбінатах.

4. Аналіз публікацій та повноти відображення результатів дисертаційної роботи.

За результатами дисертаційної роботи опубліковано 14 наукових праць, у тому числі: 5 статей у наукових фахових виданнях України та у закордонних виданнях, що входять до міжнародних науково-метричних баз (2 статі у виданнях, що входять до баз Scopus та Web of Science). У різних збірниках доповідей на наукових конференціях опубліковано 9 тез, що показує широке представлення результатів дослідження та їх апробацію. Слід відзначити також одну самостійну публікацію автора.

Аналіз та порівняння результатів дисертації та наукових публікацій дозволяє стверджувати, що результати дисертаційної роботи є достатньо повно апробованими

та оприлюдненими.

5. Відповідність дисертаційної роботи встановленим вимогам.

Дисертаційна робота представлена на 118 сторінках, робота ілюстрована 37 рисунками, наведено 7 таблиць. Перелік використаних джерел містить 87 найменування на 12 сторінках, додаток розміщений на 1 сторінці. За обсягом робота відповідає встановленим вимогам.

Побудова дисертації логічна і не викликає заперечень, розподіл матеріалу по розділах рівномірний та вдалий, по кожному розділу сформульовані конкретні висновки, які знайшли відображення у загальних висновках по роботі.

Робота має основну ключову ідею яка сформульована та детально розглянута у роботі.

6. Дискусійні положення та зауваження щодо дисертаційної роботи.

Зміст роботи характеризується логічною послідовністю і конкретністю викладення матеріалу, ілюструється таблицями, графіками, схемами, рисунками.

Разом з тим, аналіз дисертаційної роботи дозволяє вказати на деякі дискусійні питання, а саме:

1. У першому розділі доцільно було б більш детально представити технологічні показники сучасні схеми дизель-тролейвозів, у тому числі продуктивність, яка потім розглядається в роботі. Це дозволили б в подальших дослідженнях спиратися на більше достовірного фактичного матеріалу інших дослідників.

2. Термін «працездатний стан» потребує більш детального опрацювання або уточнення на кшталт «технологічна робота», «транспортування», бо коли машина знаходиться на технічному обслуговуванні вона має працездатний стан, але не виконує транспортну технологічну функцію і тому час в технічному обслуговування не повинен додаватися до робочого часу.

3. При визначенні станів дизель-тролейвозу, як єдиної з тролейною лінією системи, можливо слід було б враховувати в комплексі стани тролейної лінії щодо обслуговування чи ремонту, наприклад після порушень внаслідок дії буро підривних робіт в кар'єрі.

4. В роботі доцільно було б також представити абсолютні та фактичні показники продуктивності та витрат палива при роботі кар'єрних автосамоскидів вантажопідйомністю 130 т на криворізьких кар'єрах.

5. Слід було б більше уваги приділити кількісним та якісним показникам викидів від дизельних двигунів.

Висловлені зауваження не зменшують загальну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

7. Загальний висновок.

Дисертація Максименка І.С. є закінченою науковою роботою, яка спрямована на розв'язання важливого актуального наукового завдання з підвищення ефективності та екологічності кар'єрного автомобільного технологічного транспорту шляхом впровадження кар'єрних автосамоскидів дизель-тролейвозів, які працюють на електричній тязі.

Дисертація відповідає у повній мірі до об'єктів вивчення освітньо-наукової програми «Галузеве машинобудування» Криворізького національного університету, а саме: «наукове обґрунтування технічних умов експлуатації гірничих машин, комплексів та обладнання»; а також «дослідження надійності гірничих машин, комплексів, агрегатів».

Загалом дисертаційна робота Максименко І.С. повністю відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішень разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022р. № 44, а її автор, Максименко Іван Сергійович, заслуговує присудження йому наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування галузі знань 13 Механічна інженерія.

Рецензент

доктор технічних наук, професор
професор кафедри електромеханіки
Криворізького національного університету

Валерій ТИТЮК



Підпис	
ЗАСВІДЧУЮ:	
Відділ кадрів	
Криворізького національного університету	
«14» 08 2024 р.	