ВІДГУК

офіційного опонента доктора технічних наук, професора
Гнатова Андрія Вікторовича
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 відгук надані дисертація та електронні копії публікацій здобувача.

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

Зараз пріоритетними напрямами інноваційної діяльності в Україні є напрями щодо впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії. В зв'язку з чим робота, в якій поставлена та досягнута мета підвищення ефективності та екологічності кар'єрного автотранспорту шляхом впровадження кар'єрних автосамоскидів дизель тролейвозів з електромеханічною трансмісією, що дозволить зменшити витрати на транспортування та зменшити викиди шкідливих речовин в атмосферу кар'єру від автотранспорту є актуальною та важливою і що відповідає сучасним напрямам розвитку науки і техніки.

Поставлені в роботі задачі в повній мірі розкривають перелік тих питань, що треба вирішити для досягнення мети. Об'єкт дослідження - виробничий процес експлуатації кар'єрних автосамоскидів дизель тролейвозів на гірничих підприємствах та предмет дослідження - закономірності функціонування кар'єрних автосамоскидів дизель тролейвозів, параметри надійності роботи рухомого складу технологічного автотранспорту гірничих підприємств з видобутку залізних руд, показники викидів шкідливих речовин в атмосферу кар'єру в цілому визначені вірно.

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

Наукові положення, висновки та рекомендації повністю відображають отримані результати, їх обґрунтованість, достовірність і новизна безперечні.

До основних наукових здобутків, що представлені у дисертаційній роботі відносяться те, що 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. Встановлені залежності, як доводить автор, описуються параболічними та лінійними рівняннями. Довжина траси на показники впливає по параболічній залежності а питома частина тролейної ділянки – по лінійній.

В роботі удосконалені методи визначення параметрів функціонування кар'єрних автосамоскидів дизель тролейвозів та визначення ефективності застосування дизель тролейвозів у порівнянні зі звичайними кар'єрними автосамоскидами. В першому випадку вдосконалення досягається шляхом врахування додаткових видів технічного обслуговування і ремонту та зв'язків між ними, що в підсумку дозволяє визначати ймовірності знаходження кар'єрних автосамоскидів дизель тролейвозів в працездатному чи іншому стані. В другому випадку диференційовано враховуються схожі витрати та додатково враховуються інвестиції пов'язані з переобладнанням кар'єрних автосамоскидів в дизель тролейвози і будівництво тролейної лінії. Дуже вірним є врахування прибутку від генерування електричної енергії при русі зверху вниз під тролеями в режимі електродинамічного гальмування.

Таким чином, повністю теоретично обґрунтовані та доведені сформульовані в роботі наукові задачі.

Використання апробованих методів наукових досліджень, коректність постановки задач, застосування апробованого раніше математичного апарату, методів та методик, порівняння результатів дослідження з фактичними даними підприємств та теоретичним узагальненням виявлених закономірностей дозволяє стверджувати про повну достовірність висновків і рекомендацій.

3. Теоретичне та практичне значення дисертаційної роботи.

Наукове значення дисертаційної роботи полягає у розвитку теорії визначення параметрів експлуатації, обслуговування та ремонту кар'єрних автосамоскидів

дизель-тролейвозів. Автором прийнятий вірний напрям розвитку, який базується на основі врахування додаткових видів технічного обслуговування і ремонту та зв'язків між ними.

Другим науковим напрямом роботи є визначення технічної ефективності застосування дизель-тролейвозів у порівнянні зі звичайними кар'єрними автосамоскидами. Встановлення двох параметричних закономірностей зміни таких технічних показників, як питома продуктивність та питомі витрати палива дизель-тролейвозами по відношенню до кар'єрних автосамоскидів аналогічної вантажопідйомності від довжини траси та питомої ваги тролейної ділянки в загальній довжині траси. Дуже вдалим є встановлення саме питомих, а не абсолютних показників, це дозволяє транспонувати результати на машини різної вантажопідйомності.

Третім, заключним, науковим блоком теоретичної роботи є економіко-математичне моделювання яке обґрунтовує ефективні межі застосування дизель-тролейвозів в залізорудних кар'єрах.

В роботі застосований системний підхід з використанням сучасних методів наукових досліджень, а саме аналіз літературних джерел та наукове узагальнення раніше виконаних досліджень для визначення актуальності питання, постановки задач досліджень та вибору методів дослідження; математичний апарат марківських випадкових процесів для визначення ймовірності знаходження кар'єрних автосамоскидів дизель тролейвозів в працездатному чи іншому стані при обґрунтуванні надійності їх роботи; теорія транспортних процесів і систем, а саме визначення параметрів роботи автомобілів з адаптацією до кар'єрного автомобільного транспорту для встановлення закономірностей зміни питомої продуктивності, питомих витрат палива та викидів шкідливих речовин дизель тролейвозами по відношенню до кар'єрних автосамоскидів; методи теорії планування експериментів для обґрунтування кількості варіантів розрахунків при збереженні достовірності та точності встановлених закономірностей; методи математичної статистики для встановлення рівнянь визначених закономірностей; економіко-математичне моделювання для визначення ефективності застосування дизель тролейвозів.

Робота розпочинається з ґрунтовного аналізу сучасних тенденцій підвищення ефективності роботи та зменшення викидів шкідливих речовин кар'єрного автомобільного транспорту (розділ 1), який виконаний на основі сучасних, у більшості закордонних, наукових публікацій у профільних фахових журналах та збірниках.

Моделювання та визначення параметрів надійності роботи кар'єрних автосамоскидів дизель тролейвозів (розділ 2) виконано із застосуванням математичного апарату марківських випадкових процесів, що дозволило визначити ймовірності знаходження дизель-тролейвозів в працездатному та інших станах під час обґрунтуванні надійності роботи машин.

У розділі 3 виконані цікаві дослідження та визначення параметрів експлуатації дизель-тролейвозів у порівняння з кар'єрними автосамоскидами які, 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.

Розділ 4 роботи присвячений економіко-математичному моделюванню функціонування дизель-тролейвозів та визначення меж ефективного застосування останніх в кар'єрах при видобутку родовищ корисних копалин. В даному розділі відображена удосконалена методика визначення економічних параметрів роботи дизель-тролейвозів, яка додатково враховує капітальні та експлуатаційні витрати та 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 підготовці бакалаврів та магістрів спеціальностей 274 – автомобільний транспорт та 275 – Транспортні технології.

Практична цінність роботи має перспективне значення для майбутнього розвитку технологічного автотранспорту.

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).

9 тез у збірниках доповідей на наукових конференціях показують широке заходів на яких проводилося представлення результатів дослідження та їх апробацію, тож можна 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.

Побудова дисертації логічна і не викликає заперечень, розподіл матеріалу по розділах рівномірний та вдалий, по кожному розділу сформульовані конкретні висновки.

Робота має основну ключову ідею визначення умов ефективного використання дизель-тролейвозів в залізорудних кар'єрах.

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. Реалізовані в світі тролейні системи на кар'єрах світу доцільно було б представити в огляді літературних джерел в систематизованому вигляді, наприклад в таблиці.

2. У першому розділі доцільно було б представити параметри сучасних дизель-тролейвозів з технічними характеристиками, у тому числі електричними параметрами генератора та тягового двигуна.

3. Автором для визначення величини параметрів математичної моделі системи технічного сервісу застосований критерій оптимальності моделі системи технічного сервісу – мінімум трудомісткості виконаних робіт з технічного обслуговування та ремонту (с. 43), що добре, але було б цікаво розглянути інші критерії, наприклад мінімум час виконання робіт.

4. Для наочності динаміки зміни станів можливо було б представити відносні ймовірності знаходження кар'єрного самоскиду дизель-тролейвозу в різних станах (рис. 2.3 – 2.7) на різних етапах роботи не у вигляді окремих колових діаграм, а у вигляді спільної гістограми.

5. У розділі 3 бракує загальної таблиці з прийнятими показниками транспортного циклу, бо текст (с.55) не дуже гарно сприймається.

6. Доцільно разом з параметрами дизельних двигунів (с. 60-61) представити і параметри тягових генераторів та тягових 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 стосується у повній мірі до об'єктів вивчення освітньо-науковій програми «Галузеве машинобудування» Криворізького національного університету, а саме: «наукове обґрунтування технічних умов експлуатації гірничих машин, комплексів та обладнання (монтаж, демонтаж, діагностування стану, ремонт, змащення та технічне обслуговування) з урахуванням їх взаємодії з навколишнім середовищем»; а також «дослідження надійності гірничих машин, комплексів,

агрегатів та їх елементів, розроблення методів підвищення рівня їх якості».

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.

Офіційний опонент
доктор технічних наук, професор
завідувач кафедри автомобільної електроніки
Харківського національного автомобільно-
дорожнього університету Андрій ГНАТОВ

Підпис Гнатова А.В. засвідчую
Проректор з НПР Наталія Михайлівна