

ВІДГУК

офіційного опонента доктора технічних наук, професора

Монастирського Юрія Анатолійовича

на дисертаційну роботу **Бейгула Всеволода Олеговича**

на тему **«Обґрунтування раціональних параметрів підйомно-зчеплювальних пристроїв буксировщиків кар'єрних автосамоскидів»**,
що подана на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук
із спеціальності 05.22.12 – промисловий транспорт

На відгук надані дисертація, автореферат, копії опублікованих праць.

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

На сьогодні в Україні працюють біля 2500 кар'єрних автосамоскидів на близько 250 промислових підприємствах. Ці машини займають одне з основних місць у лінійці промислових транспортних засобів кар'єрів. Від ефективної роботи кар'єрних автосамоскидів залежать практично всі основні показники роботи гірничодобувних підприємств. Сучасні умови розвитку технологічного автомобільного транспорту на кар'єрах України характеризується постійним оновленням рухомого складу, переважно виробництва ВАТ Білоруський автомобільний завод «БелАЗ». Кар'єрні автосамоскиди достатньо надійні транспортні засоби, але іноді трапляється і вони втрачають працездатність під час роботи в кар'єрі. Для проведення робіт по відновленню працездатного стану кар'єрні автосамоскиди необхідно доставити на відповідний ремонтний майданчик у кар'єрі чи на поверхню у гірничо-транспортний цех. Для виконання робіт по транспортуванню ушкоджених кар'єрних автосамоскидів на кожному кар'єрі утримуються тягачі буксировщики, які виконані на базі кар'єрних автосамоскидів відповідної вантажопідйомності. Розвиток теорії буксировщиків кар'єрних автосамоскидів складає важливе наукове завдання, яке має істотне значення для вітчизняної промисловості, тому тему дисертаційної роботи слід вважати актуальною.

Про актуальність роботи свідчить також що вона виконана у рамках науково-дослідної роботи «Розробка методів неруйнівного контролю та системного діагностування технічного стану автомобілів» (№ ДР 0110 U 002301), в якій автор був співвиконавцем.

Мета дослідження відповідає темі дисертаційної роботи, задачі в повній мірі розкривають перелік тих завдань, що треба вирішити для досягнення мети.

Об'єкт і предмет дослідження в цілому визначені коректно.

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

До основних наукових положень, що представлені у дисертаційній роботі відносяться:

2.1. *«Вперше розроблена математична модель формування зовнішніх навантажень на підйомно-зчеплювальні пристрої»* Автор починаючи зі с.21 дисертації, після представлення розрахункових схем, на 22 сторінках виклав математичний опис шести можливих випадків навантаження, що і є означеною автором вперше розробленою математичною моделлю. В авторефераті це представлено на с. 5-6.

2.2. *«Подальший розвиток отримав метод аналізу сприйняття та передачі внутрішніх зусиль у силових елементах підйомно-зчеплювальних пристроїв ...»* в дисертації з 79 по 104 сторінку (автореферат с.14) викладено вдосконалений метод у вигляді методики проектування підйомно-зчеплювальних пристроїв, яка направлена на вибір їх раціональних параметрів.

2.3. *«Вперше розроблена математична модель збуреного руху системи "буксировщик-автосамоскид" ...»*

2.4. *«Отримані аналітичні вирази критичних швидкостей буксирування кар'єрних автосамоскидів при різних типах підвіски та способах захвату ...».*

Доведення даних положень виконано комплексно і займає чільне місце в дисертації та авторефераті (дисертація с. 44-76, автореферат с. 7-11). Розглянуті чотири можливі способи транспортування пошкодженого автосамоскиду

буксировщиком та визначені критичні швидкості і коефіцієнти динамічності в залежності від способу захвату та типу підвіски. Наукові положення обґрунтовані у повній мірі.

Теоретично узагальнені, сформульовані та розв'язані наукові задачі які для необхідні для проектування підйомно-зчеплювальних пристроїв буксировщиків кар'єрних автосамоскидів.

Достовірність висновків і рекомендацій підтверджується використанням апробованих методів наукових досліджень та порівнянням з достатньою похибкою теоретичних та експериментальних результаті.

3. Теоретичне та практичне значення дисертаційної роботи.

Наукове значення дисертаційної роботи полягає у розробці теоретичних та методичних положень, а також практичних рекомендацій щодо формування зовнішніх навантажень, сприйняття та передачі внутрішніх зусиль у силових елементах підйомно-зчеплювальних пристроїв, збуреного руху системи «буксировщик–автосамоскид», для забезпечення визначення розрахункових навантажень, визначення критичних швидкостей буксирування кар'єрних автосамоскидів при різних типах підвіски та способах підхоплення, що забезпечує надійність їх доставки до сервісних служб.

У роботі застосований комплексний метод наукового аналізу, який включає узагальнення досвіду (розділ 1), теоретичне та експериментальне дослідження з наступним порівнянням результатів. У другому розділі методами опору матеріалів отримана повна картина формування зовнішніх навантажень, сприйняття та передачі внутрішніх силових факторів у елементах підйомно-зчеплювальних пристроїв. У третьому розділі методами аналітичної механіки проведено комплексне дослідження динаміки збуреного руху системи «буксировщик–автосамоскид». У четвертому розділі перевірена достовірність наукових результатів, висновків та рекомендацій за допомогою експериментального дослідження підйомно-зчеплювального пристрою, в основу якого покладений тензометричний метод; як результат, розбіжність між теоретичними та експериментальними даними не

перевищує 10,6%, що підтверджує адекватність математичних моделей.

Розроблені математичні моделі та отримані закономірності покладено в основу методики проектування та розрахунку на міцність підйомно-зчеплювальних пристроїв, а також програми комп'ютерної оптимізації силового набору підйомно-зчеплювальних пристроїв буксировщиків кар'єрних автосамоскидів за критерієм мінімальної металомісткості, які впроваджено у ВАТ «Транспрогрес» (м. Маріуполь), відповідний акт впровадження додається.

Основні результати дисертації використовуються у навчальному процесі Дніпродзержинського державного технічного університету на кафедрі «Автомобілі та автомобільне господарство» при викладенні дисциплін «Математичне моделювання технологічних процесів», «Надійність та довговічність вузлів автомобілів», відповідний акт впровадження додається.

4. Аналіз публікацій та повноти відображення результатів дисертаційної роботи.

За результатами дисертаційної роботи опубліковано 16 наукових праць, із них 10 статей – у наукових фахових виданнях України, 1 – у фаховому виданні України, яке включено до міжнародних науко метричних баз та у 5 тезах доповідей на науково-практичних конференціях.

Результати дисертаційної роботи є достатньо повно апробованими та оприлюдненими.

5. Відповідність дисертаційної роботи встановленим вимогам.

Дисертаційна робота представлена на 116 сторінках комп'ютерного тексту, містить 2 таблиці, 32 рисунки (2 окремі сторінки), 2 додатки (2 окремі сторінки), список використаних джерел з 72 найменувань (8 окремих сторінок). Основний текст складає 104 сторінки.

Побудова дисертації та логіка викладення не викликають заперечень, розподіл матеріалу по розділах вдалий, по кожному розділу сформульовані висновки. Робота має основну ключову ідею – розробку досконалих за металомісткістю конструкцій

підйомно-зчеплювальних пристроїв буксировщиків кар'єрних автосамоскидів.

Автореферат написаний діловою українською мовою з дотриманням наукового стилю викладення результатів проведеного дослідження згідно з поставленими вимогами і в повній мірі відображає зміст та структуру дисертації.

6. Дискусійні положення та зауваження щодо дисертаційної роботи.

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

Разом з тим, аналіз дисертаційної роботи дозволяє вказати на деякі дискусійні питання та недоліки:

1. У роботі не достатньо обґрунтовані коефіцієнти динамічності для бокових складових силового навантаження підйомно-зчеплювальних пристроїв при підхопленні автосамоскидів спереду та ззаду.

2. При виведенні диференціальних рівнянь збуреного руху системи «буксировщик–автосамоскид» доцільно було б враховувати дисипацію енергії коливань.

3. Занадто велика кількість графічного матеріалу (12 із загального обсягу у 32 рисунки) у розділі, присвяченому розробці математичної моделі формування зовнішніх навантажень та внутрішніх зусиль у силових елементах підйомно-зчеплювального пристрою.

4. При постановці та проведенні експериментів недостатньо уваги приділяється обґрунтуванню розмірів вибірок для проведення експериментального дослідження. При параметричних дослідженнях необхідно було б застосувати положення теорії планування експерименту.

5. При обробці результатів фізичних експериментів доцільно було б навести кількісні оцінки статистичних характеристик отриманих залежностей.

6. Доцільно було б обґрунтувати кількість факторів, які досліджуються в ході експериментів та застосувати теорію оптимального багатофакторного експерименту.

7. Вбачається не зовсім зрозумілим те, що останні публікації та апробації наукових результатів дисертаційного дослідження датовані 2013 р.

7. Загальний висновок.

Дисертація Бейгула В.О. є закінченою науково-дослідною роботою, яка спрямована на розв'язання актуального наукового завдання обґрунтування раціональних параметрів підйомно-зчеплювальних пристроїв буксировщиків кар'єрних автосамоскидів з урахуванням особливостей формування зовнішніх навантажень, сприйняття та передачі внутрішніх зусиль у силових елементах, що обумовлює створення раціональних за металомісткістю конструкцій з відповідною несучою здатністю, і має істотне значення в галузі промислового транспорту.

Дисертація виконана у повній відповідності до пункту «Створення, удосконалення техніки та технології на промисловому транспорті...» напрямків дослідження паспорту спеціальності 05.22.12 – промисловий транспорт.

За актуальністю розглянутої задачі, науковим рівнем, обсягом досліджень та практичною цінністю отриманих результатів дисертаційна робота повністю відповідає пунктам 9, 11, 12, 13 «Порядку присудження наукових ступенів та присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», а її автор, БЕЙГУЛІ ВСЕВОЛОД ОЛЕГОВИЧ, заслуговує присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук із спеціальності 05.22.12 – промисловий транспорт.

Офіційний опонент

доктор технічних наук, професор

завідувач кафедри автомобільного транспорту

Державного вищого навчального закладу

«Криворізький національний університет»



Ю.А. Монастирський

Ю.А. Монастирський

ВІДЗИВ

на дисертаційну роботу Бейгула Всеволода Олеговича

«Обґрунтування раціональних параметрів підйомно-зчеплювальних пристроїв буксировщиків кар'єрних автосамоскидів», поданої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.12 – Промисловий транспорт

Дисертаційна робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків; викладена на 116 сторінках, містить 32 рисунки, 2 таблиці, список використаних джерел з 72 найменувань, 2 додатки на 2 сторінках.

1. Актуальність обраної теми

Прогрес гірничої промисловості тісно пов'язаний з розвитком відкритих розробок корисних копалин, де у транспортному обслуговуванні головне місце займають кар'єрні автосамоскиди. У складних умовах експлуатації машини часто пошкоджуються на великій глибині кар'єрів, коли виникає потреба доставки їх у стаціонарні механічні майстерні для наступного ремонту. В умовах обмеженого простору і великих уклонів технологічних доріг у кар'єрах для цієї мети служать буксировщики, які дозволяють оперативно підхоплювати і транспортувати пошкоджені автосамоскиди. У кар'єрах технологічні дороги не дозволяють виконувати складні маневри, тому транспортування пошкоджених машин має відбуватися підхопленням як спереду, так і ззаду. Ця обставина визначає конструктивні особливості підйомно-зчеплювальних пристроїв. У зв'язку з екстремальними умовами експлуатації до буксировщиків ставлять дуже високі вимоги. Тому проведення дослідження, спрямованого на вибір раціональних параметрів підйомно-зчеплювальних пристроїв буксировщиків, є вельми актуальним.

2. Отримані в дисертації основні наукові результати, висновки і рекомендації; їх новизна, ступінь обґрунтованості та достовірності.

В дисертаційній роботі Бейгула В.О. набула нового розв'язання актуальна задача обґрунтування раціональних параметрів підйомно-зчеплювальних пристроїв буксировщиків кар'єрних автосамоскидів. Це стало можливим за рахунок отримання наступних нових наукових результатів:

– вперше розроблена математична модель формування зовнішніх навантажень, сприйняття та передачі внутрішніх зусиль у несучих системах підйомно-зчеплювальних пристроїв, що надає переваги при визначенні типу профілів силових елементів на шляху розробки досконалих за металомісткістю конструкцій;

– вперше розроблена математична модель збуреного руху системи "буксировщик-автосамоскид", що забезпечує визначення розрахункових навантажень на силові елементи підйомно-зчеплювальних пристроїв буксировщиків;

– вперше отримані аналітичні залежності для визначення критичних швидкостей буксирування кар'єрних автосамоскидів при різних типах підвіски та способах захвату, що забезпечує надійність доставки у складних умовах кар'єрів.

Висновки та рекомендації, які викладені в дисертаційній роботі, отримали достатнє обґрунтування, є доведеними за допомогою коректного використання апробованого математичного апарату та підтверджені порівнянням теоретичних результатів з результатами експериментального дослідження.

Достовірність наукових результатів, висновків і рекомендацій обґрунтована застосуванням апробованих методів опору матеріалів, аналітичної механіки, достатньою збіжністю результатів теоретичного та експериментального досліджень, розбіжність не перевищує 10,6%.

3. Значення отриманих у дисертації наукових та прикладних результатів для науки і практики

На підставі отриманих наукових результатів обґрунтовані тип профілів силових елементів підйомно-зчеплювальних пристроїв буксировщиків кар'єрних автосамоскидів, алгоритм побудови плоско-просторових рамних систем, які покладені в основу конструювання підйомно-зчеплювальних пристроїв буксировщиків кар'єрних автосамоскидів, математична модель формування зовнішніх навантажень і внутрішніх зусиль в силових елементах підйомно-зчеплювальних пристроїв буксировщиків кар'єрних автосамоскидів.

4. Конкретні шляхи використання отриманих наукових та прикладних результатів роботи. Ступінь реалізації прикладних результатів у роботі на момент її захисту

Розроблені методики проектування і розрахунку на міцність підйомно-зчеплювальних пристроїв, програма комп'ютерної оптимізації силового набору підйомно-зчеплювальних пристроїв буксировщиків кар'єрних автосамоскидів за критерієм мінімальної металомісткості.

Отримані наукові та практичні результати, метод і рекомендації по проектуванню несучих систем підйомно-зчеплювальних пристроїв буксировщиків кар'єрних автосамоскидів впроваджені у ВАТ «Транспрогрес» (м. Маріуполь), відповідний акт впровадження додається.

Отримані наукові та практичні результати використовуються також у навчальному процесі Дніпродзержинського державного технічного університету (м. Дніпродзержинськ) на кафедрі «Автомобілі та автомобільне господарство» при вивченні дисциплін «Математичне моделювання технологічних процесів», «Надійність та довговічність вузлів автомобілів», що підтверджується відповідним актом впровадження.

5. Повнота викладення в опублікованих працях основних наукових та прикладних результатів дисертації

Основні наукові результати опубліковані у відповідності до вимог, які встановлюються до публікації результатів дисертаційних досліджень. Кількість публікацій основних наукових результатів задовольняє встановлені вимоги. Результати дисертаційного дослідження апробовані у вигляді доповідей на науково-технічних конференціях та семінарах. Так, опубліковано 16 наукових праць, у тому числі 10 статей у фахових виданнях, затверджених МОН України, 1 стаття опублікована у журналі «Металлургическая и горнорудная промышленность», який включено у бази даних Scopus, Index Copernicus, ВИНІТИ РАН, «Ulrich's Periodicals Directory», а також 5 тез доповідей на міжнародних науково-технічних конференціях.

6. Основні недоліки роботи, яка захищається. Оцінка в цілому змісту дисертації, її завершеності; недоліки у частині оформлення дисертації.

1. При складанні диференціальних рівнянь збуреного руху системи «буксировщик–автосамоскид» автор не враховує затухання коливань.

2. Використані у розрахунках параметри кінематичних збурень автор приймає без посилання на дослідження реального технологічного шляху.

3. У розрахунках на міцність силових елементів підйомно-зчеплювального пристрою не враховується втомлювальний аспект проблеми.

4. Відсутня статистична обробка результатів експериментального дослідження системи «буксировщик–автосамоскид».

5. Дисертація містить значну кількість ілюстративного матеріалу, що включений у другий розділ.

У цілому дисертаційна робота актуальна, виконана на високому науковому рівні, є закінченою науково-дослідною роботою.

7. Ідентичність автореферата змісту дисертації

Автореферат викладений у відповідності до вимог, які виставляються до авторефератів кандидатських дисертацій, узгоджений зі змістом дисертації та не містить відомостей, які не увійшли до дисертаційної роботи. В той же час в авторефераті занадто стисло викладено аналіз сучасного стану в галузі розробки несучих систем підйомно-зчеплювальних пристроїв буксировщиків кар'єрних автосамоскидів.

8. Висновок про відповідність дисертації вимогам «Порядку присудження наукових ступенів та присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника»

Дисертаційна робота Бейгула В.О. являє собою завершену науково-дослідну роботу, в якій розв'язано важливу і актуальну наукову задачу обґрунтування раціональних параметрів підйомно-зчеплювальних пристроїв буксировщиків кар'єрних автосамоскидів; вона містить у собі теоретичне та експериментальне вивчення питань формування зовнішніх навантажень та внутрішніх зусиль у силових елементах підйомно-зчеплювальних пристроїв на шляху створення довершених конструкцій буксировщиків кар'єрних автосамоскидів, відповідає вимогам пунктів 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових ступенів та присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», а її автор, Бейгул Всеволод Олегович, заслуговує на присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.12 – Промисловий транспорт.

Офіційний опонент:

декан факультету

«Електрифікація залізниць»

Дніпропетровського національного

університету залізничного транспорту

імені академіка В. Лазаряна

доктор технічних наук, професор



Особистий підпис
А.М. Афанасов
засвідчую
Нач. загального відділу Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна
<i>Афанасов А.М.</i>
11.10.2015 р.