

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу

Лазарука Юрія Володимировича

на тему “Підвищення ефективності універсальних землерийних машин удосконаленням конструктивних та кінематичних параметрів” яка представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 133 “Галузеве машинобудування”, галузь знань 13 “Механічна інженерія”

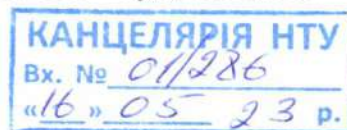
Актуальність теми дослідження, автором дисертаційної роботи, обґрунтовується необхідністю створення універсальних землерийних машин безперервної дії для відкопування протяжних виїмок різних лінійних розмірів у різних ґрунтових умовах у різних галузях економіки та у військовій сфері.

Конструкції та технічні рішення землерийних машин безперервної дії, відомі на цей час, мають принциповий недолік – малу універсальність, а опубліковані результати наукових досліджень, у напрямку створення універсальних землерийних машин безперервної дії, носять несистемний характер та не враховують в повній мірі особливості, що характерні для цього класу машин. Традиційні конструкції машин мають, високу енергоємність розробки ґрунту, більшу металоємність та меншу надійність. Без врахування необхідності усунення вказаних недоліків неможливе створення ефективних конструкцій робочого обладнання землерийних машин безперервної дії, оптимального його завантаження у процесі розробки ґрунту і, як результат, – забезпечення високої продуктивності під час розроблення ґрунтів різних категорій складності.

Тому, створення принципово нових конструкцій землерийних машин безперервної дії здатних одним і тим самим робочим органом, без його конструктивних змін, здійснювати відкопування протяжних виїмок різних лінійних розмірів у різних ґрунтових умовах є актуальним завданням. Вирішення цього завдання значною мірою розширить сферу використання високоефективних землерийних машин під час будівництва капітальних об’єктів різного технологічного призначення, при виконанні робіт з рекультивації ґрунтів на забруднених територіях, фортифікаційному обладнанні місцевості та об’єктів, збільшить ефективність виробництва машин завдяки підвищенню обсягів серійного виготовлення однотипових машин подвійного використання.

Сформульована автором наукова гіпотеза полягає в припущенні, що підвищення продуктивності роботи, мінімізація та вирівнювання зовнішніх навантажень на робочому органі універсальної землерийної машини в процесі копання широких виїмок в ґрунті можливі шляхом вирівнювання товщини стружки ґрунту, що зрізується робочим органом впродовж робочого циклу в режимі віяльно-поступального переміщення в забої.

Дисертаційна робота Лазарука Ю.В. виконана за безпосередньої участі відповідно напряму та завдань державних і господарських тем науково-дослідних робіт кафедри інженерії машин транспортного будівництва



Національного транспортного університету: “Проведення тензометричних випробувань машини ПЗМ-3-01” (№ держреєстрації 0117U001719); “Удосконалення експлуатаційних показників дорожніх, землерийних машин та транспортних засобів” (№ держреєстрації 0118U001087); “Поліпшення експлуатаційних показників технологічних машин та транспортних засобів в транспортному будівництві” (№ держреєстрації 0121U107519), та Основних напрямків розвитку озброєння та військової техніки на довгостроковий період, які схвалені розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14.06.2017 № 398-р.

Обґрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій.

Дисертаційна робота, складається з вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел із 100 найменувань та 8 додатків. Повний обсяг роботи викладено на 230 сторінках, в тому числі 174 сторінки основного тексту, 10 таблиць та 93 рисунки. За структурою, мовою та стилем викладення дисертація відповідає вимогам, що пред'являються до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії.

У вступі обґрунтовано актуальність роботи, сформульовано мету, задачі, об'єкт і предмет дослідження, викладена наукова новизна, практичне значення результатів роботи, наведено інформацію про публікації основних положень дослідження та апробацію результатів.

У першому розділі проведено аналіз проблемних питань та сучасних тенденцій створення землерийних машин безперервної дії. Приділено увагу питанням виконання земляних робіт під час капітального ремонту газонафтопроводів та в ході фортифікаційного обладнання позицій, опорних пунктів та районів управління.

Наведено аналіз: результатів наукових досліджень універсальних землерийних машин безперервної дії; технічних рішень та конструкцій робочого обладнання універсальних землерийних машин безперервної дії за патентними матеріалами; використання землерийних машин безперервної дії та їх можливостей для підвищення ефективності виконання земляних робіт.

У другому розділі: проведено аналіз розроблення широких виїмок у ґрунті робочого обладнання універсальної землерийної машини з одноланковою навіскою робочого органу, траєкторію його переміщення та змінність товщини стружки ґрунту за напівцикл; проведено аналіз процесу утворення стружки ґрунту рівномірної товщини під час відкопування широких виїмок робочим органом універсальної землерийної машини та обґрунтовано необхідну траєкторію його переміщення; обґрунтовано кінематичну схему робочого обладнання універсальної землерийної машини та механізму бічного переміщення його робочого органу в процесі копання ґрунту, алгоритм переміщення його ланок; розроблено математичну модель функціонування універсальної землерийної машини відповідно до розробленого алгоритму переміщення робочого органу в процесі віяльно-поступальної подачі робочого обладнання на забій.

У третьому розділі автором роботи визначено мету, об'єкт, методи і чинники, що визначають характеристики зовнішніх навантажень робочого

обладнання універсальної землерийної машини, діапазони їх варіювання та розроблено програму і методику проведення експериментальних досліджень.

Значну увагу приділено опису фізичної моделі робочого органу універсальної землерийної машини безперервної дії, експериментального обладнання, вимірювальних пристроїв та контрольно-вимірювальної апаратури для визначення зовнішніх навантажень робочого обладнання під час проведення досліджень.

У четвертому розділі викладено результати експериментальних досліджень фізичної моделі ґрунторозробного робочого обладнання універсальної землерийної машини. Проведено аналіз фактичної траєкторії переміщення моделі робочого обладнання теоретично обґрунтованій на різних режимах роботи та можливість розроблення ґрунту стружками рівномірної товщини в процесі копання широких виїмок.

Підтверджено адекватність розробленої математичної моделі функціонування робочого обладнання універсальної землерийної машини на фізичній моделі.

За результатами визначеного силового навантаження підтверджено зменшення і стабілізація зовнішніх навантажень на робочому органі та встановлення залежності тривалості довертання проміжної рами від швидкості подачі машини, що забезпечує необхідне вирівнювання товщини стружки.

Визначено ефективність застосування механізму віяльно-поступального переміщення робочого органу в забої з адаптивним керуванням для розроблення ґрунту стружками рівномірної товщини, що дозволили зменшити силові навантаження на робочому обладнанні машини: крутний момент на роторі – на 34 %; силу тяги на робочому обладнанні – на 20 %; бічну силу на робочому органі – на 47 %; розвертаючий момент в плані – на 36 %; момент в площині корми машини – на 37 %.

У п'ятому розділі обґрунтовано технічну пропозицію конструкції робочого обладнання універсальної землерийної машини безперервної дії, розробленої за результатами отриманих результатів досліджень, наведена методика розрахунку конструктивних і кінематичних параметрів механізму бічного переміщення робочого органу, виконано оцінку конструктивної продуктивності універсальної землерийної машини безперервної дії та розрахунок економічної ефективності її впровадження.

Кожен розділ підсумовується відповідними висновками. **Загальні висновки** до дисертаційної роботи обумовлені результатами проведених теоретичних та експериментальних досліджень і обґрунтовані ними. Усі вони є логічними, впливають з матеріалів дисертації та вірно відображають результати досліджень, цілком співставні із задачами досліджень, що свідчить про сформованість дисертанта як науковця.

Додатки містять матеріали, що доповнюють основний зміст дисертації. Методологія дисертації сучасна, включає експериментальну перевірку основних положень та застосування сучасних математичних методів з використанням ПК.

Достовірність отриманих результатів забезпечена високим ступенем адекватності теоретичних моделей, застосуванням сучасних методів теоретичних та експериментальних досліджень, використанням сучасних вимірювальних пристроїв та контрольно-вимірювальної апаратури необхідної точності. Підтвердженням достовірності результатів досліджень є достатнє співпадіння розрахункових та експериментальних показників.

Наукові положення, методи досліджень достатньою мірою обгрунтовані та базуються на сучасних методиках теоретичних і експериментальних досліджень робочого обладнання землерийних машин.

Наукова новизна і практичне значення отриманих результатів.

Наукова новизна дисертаційної роботи полягає:

– у вирішенні важливої науково-технічної задачі – створення нового типу роторного робочого обладнання універсальної землерийної машини безперервної дії підвищеної продуктивності, що досягається завдяки переміщенню робочого органу в забої по траєкторії, яка описується рівнянням лемніскати Бернуллі та обумовлює вирівнювання і зниження зовнішніх навантажень на робочому органі завдяки розробленню ґрунту стружками рівномірної товщини;

- вперше розроблено алгоритм та механізм переміщення дволанкового, двошарнірного ґрунторозробного робочого органу УЗМ в забої, що забезпечує розроблення ґрунту стружками рівномірної товщини не залежно від ширини виїмки;

- створено математичну модель функціонування УЗМ безперервної дії відповідно до розробленого алгоритму переміщення робочого органу в процесі віяльно-поступальної подачі робочого обладнання на забій;

- встановлено функціональну залежність тривалості довертання проміжної рами ґрунторозробного роторного робочого органу в кінці кожного напівциклу копання широких виїмок в ґрунті, залежно від швидкості подачі РО.

- удосконалено схему та механізм реалізації адаптивного переміщення роторного робочого органу УЗМ в забої залежно від швидкості подачі машини.

- отримали подальшого розвитку методологія фізичного і фізико-математичного моделювання в процесі проведення тензометричних випробувань моделі робочого органу УЗМ з використанням стенда фізико-математичного моделювання та універсальної тензометричної підвіски для визначення просторового навантаження робочого обладнання УЗМ в процесі копання ґрунту.

Дисертаційна робота має важливе практичне значення, що полягає:

- розробленні технічної пропозиції по створенню конструкції робочого обладнання УЗМ, що працює у режимі віяльно-поступальної подачі на забій зі спроможністю копання в ґрунті широких протяжних виїмок різних лінійних розмірів без конструктивного переналаштування;

- підвищенні ефективності робочого обладнання УЗМ удосконаленням кінематики приводу переміщення дволанкового, двошарнірного робочого органу в забої, що забезпечує копання широких протяжних виїмок в ґрунті

стружками рівномірної товщини та мінімізацію зовнішнього силового навантаження машини;

- розробленні механізму переміщення дволанкового, двошарнірного ґрунторозробного роторного робочого органу УЗМ в забої з адаптивним керуванням рухом робочого обладнання в процесі копання широких виїмок.

Матеріали дисертаційної роботи використовуються:

Теоретичні та практичні результати роботи, що отримані при проведенні дисертаційних досліджень використовують у навчальному процесі Національного транспортного університету (м. Київ) на кафедрі інженерії машин транспортного будівництва при підготовці фахівців спеціальності 133 – “Галузеве машинобудування” (Додаток Є), а також використовуються в діяльності ПрАТ Промислово-виробничий інститут зварювально-ізоляційних технологій при будівництві трубопроводів “Нафтогазбудізоляція”.

Повнота викладення результатів в опублікованих працях.

Основні наукові результати дисертації в повній мірі опубліковані у 2-х фахових виданнях, 2-х закордонних виданнях, 11 матеріалах конференцій та 1 патенті України на винахід.

Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності.

У дисертаційній роботі Лазарука Ю.В. “Підвищення ефективності універсальних землерийних машин удосконаленням конструктивних та кінематичних параметрів” ознак академічного плагіату не виявлено. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Зауваження та дискусійні положення щодо змісту дисертації:

1. Робота перевантажена інформацією проведеного аналізу конструкцій робочого обладнання землерийних машин за патентами матеріалами (п. 1.3).

2. Не розкрито принцип роботи і схема підключення вимірювальної апаратури під час проведення випробувань на стенді фізико-математичного моделювання.

3. В роботі відсутня методика розшифрування осцилограм силового навантаження робочого органу в ході експериментальних досліджень.

4. Постановка схеми завдань дисертаційному дослідженні – багато, (стор. 26).

5. Твердження автора про підвищення технічної продуктивності створеного робочого обладнання у 1,9 -2 рази порівняно з відомими аналогами не зовсім коректне. У 1,9-2 рази підвищується продуктивність робочого обладнання за виносною здатністю, (стор. 29).

6. Що таке динамічні робочі органи траншейних машин, (стор. 46). Не зрозуміло. Стор. 45-50 УЕЗ – це ж русизм. Стор. 67 – див. позначення ЕТР – треба, є ЄТР.

7. Що вкладає автор роботи в поняття «ідеальна траєкторія» переміщення робочого органу в забої, стор. 79.

8. Не зрозуміло яким чином здійснювалась, під час розшифровки осцилограм визначення діючих сил та моментів сил – складанням (відніманням) абсолютних значень реакцій сил у відповідних парах тензоланок, чи складанням (відніманням) зафіксованих електричних сигналів від тензодатчиків,(стор. 123).

9. Адаптація алгоритму переміщення робочого органу в забої (п.2) до товщини стружки, що зрізується – не вірно, слід говорити про реалізацію розробленого алгоритму, як умови забезпечення вирівнювання товщини стружки, (стор. 88).

10. Відсутність градувань ліній абсцис і ординат на графіках (рис. 4.6) утруднюють оцінку отриманих результатів, та не дозволяють зробити однозначні висновки про отримані результати, (стор. 146).


Висновок про відповідність дисертації вимогам МОН України.

Дисертаційна робота Лазарука Ю.В. “Підвищення ефективності універсальних землерийних машин удосконаленням конструктивних та кінематичних параметрів” відповідає вимогам наказу МОН України від 12.01.2017 № 40 “Про затвердження вимог до оформлення дисертації” (зі змінами внесеними від 31.05.2019) щодо оформлення і змісту.

Дисертаційна робота та публікації здобувача відповідають вимогам п. 6-9 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 № 44.

Загалом робота є завершеною науковою працею, теоретичні та експериментальні дослідження проведені на належному науковому рівні. Вважаю, що Лазарук Юрій Володимирович заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 133 “Галузеве машинобудування” (галузь знань 13 “Механічна інженерія”).

Рецензент,
завідувач кафедри автомобілів
Національного транспортного університету
д-р техн. наук, професор



Володимир САХНО

Підпис професора Володимира САХНА завіряю:

