

РЕЦЕНЗІЯ

офіційного рецензента, кандидата технічних наук, доцента кафедри будівельних машин Київського національного університету будівництва і архітектури **Горбатюка Євгенія Володимировича** на дисертаційну роботу **Федишина Богдана Миколайовича «Обґрунтування параметрів землерийного робочого обладнання з рухомим косокутним ножом»**, що представлена до захисту на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» галузі знань 13 «Механічна інженерія»

Актуальність дослідження

Тема дисертаційного дослідження є вкрай актуальною з точки зору технічного прогресу та необхідності підвищення продуктивності землерийної техніки, особливо при роботі зі складними ґрунтами. Існуючі конструкції робочих органів часто демонструють знижену ефективність, підвищене навантаження та швидкий знос у важких умовах.

Обґрунтування параметрів рухомого косокутного ножа як інноваційного елемента дозволить створити обладнання, здатне автоматично адаптуватися до змінних фізико-механічних властивостей ґрунту, забезпечуючи стабільно високу швидкість виконання земляних робіт, що є ключовим для реалізації масштабних інфраструктурних проєктів.

Ступінь обґрунтованості наукових результатів, сформульованих в роботі, їх наукова новизна.

Усі представлені у дисертаційній роботі наукові положення, висновки і рекомендації достатньо повно підтверджені коректним використанням сучасних методів дослідження.

Ступінь обґрунтованості наукових результатів, сформульованих у роботі, є високим і беззаперечним, оскільки він базується на двохетапній верифікації: надійній моделі процесу різання та комплексі натурних і стендових випробувань.

Достовірність висновків забезпечена застосуванням високоточних вимірювально-реєструючих систем для фіксації осцилограм сил опору в динаміці на ґрунтах різних категорій (зокрема IV та V) у реальних умовах, а також ретельною статистичною обробкою одержаних даних, що підтверджує адекватність теоретичних положень.

Наукова новизна отриманих автором результатів

Наукова новизна полягає у встановленні та експериментальному підтвердженні закономірностей процесу руйнування міцних ґрунтів, що дозволило обґрунтувати параметри робочого обладнання для підвищення його технічної продуктивності.

1. Вперше встановлено закономірності взаємодії рухомого косокутного ножа з ґрунтовим масивом III–V категорій. Експериментально доведено, що зміна вектора прикладання сили різання (відхилення на кут α), яка виникає внаслідок накладання швидкості руху машини та поперечного руху ножа, призводить до зменшення сили різання та стабілізації навантаження на робочий орган. Це дозволяє розглядати процес різання як керовану систему.
2. Розроблено нову математичну модель розрахунку силових параметрів, яка, на відміну від статичних моделей, враховує кінематику складного руху ножа та фізико-механічні властивості ґрунту в зоні деформації. Модель дозволяє прогнозувати зниження енергоємності та визначати зони оптимальних режимів роботи, де досягається мінімізація опору ґрунту.
3. Удосконалено систему визначення впливу кінематичних параметрів (співвідношення швидкостей $V_{\text{маш}}/V_{\text{ножа}}$) на силові показники. Визначено критичні значення кутів повороту ножа в плані (γ_{pl}), при яких відбувається перехід від блокованого різання до вільного або напіввільного, що забезпечує інтенсифікацію процесу розробки ґрунту та підвищення продуктивності бульдозерного обладнання.

Теоретичне та практичне значення одержаних результатів

Теоретичне значення одержаних результатів полягає у створенні нової динамічної моделі робочого процесу, яка вперше враховує складний кінематичний рух косокутного ножа та його вплив на частотні характеристики сил опору. Автором встановлено зони оптимальних режимів, в яких відбувається мінімізація навантажень. Ці наукові положення поглиблюють знання про динаміку машин та є важливим внеском у теорію розрахунку землерийної техніки, особливо для роботи в умовах мерзлих та міцних ґрунтів.

Практичне значення полягає у розробці конструктивних пропозицій та рекомендацій щодо параметрів приводу рухомого ножа, що дозволяє підвищити продуктивність роботи на 25% у складних ґрунтах. Впровадження обґрунтованих параметрів гарантує зменшення навантаження на несучі елементи машини, що подовжує її ресурс і знижує витрати на ремонт. Це відкриває шлях до створення нового покоління високопродуктивної землерийної техніки з поліпшеними експлуатаційними характеристиками.

Повнота викладення основних результатів дисертації в опублікованих працях

Дисертаційна робота містить важливі наукові результати, які були представлені в наукових публікаціях та пройшли апробацію на міжнародних наукових конференціях. За матеріалами дисертації опубліковано 16 наукових

праць, у тому числі 4 наукові статті у фахових виданнях України категорії «Б», що входять до переліку МОН України. 2 роботи у періодичному науковому виданні, проіндексованому у наукометричній базі даних Web of Science. 4 роботи опублікованих в наукових журналах що індексуються Index Copernicus, та 7 робіт опубліковано у збірниках матеріалів міжнародних наукових конференцій.

Опубліковані роботи повністю відображають основний зміст дисертації та отримані наукові результати. Кількість та якість публікацій відповідає вимогам МОН України щодо висвітлення результатів дисертаційних досліджень на здобуття ступеня доктора філософії.

Структура і зміст дисертації.

Дисертація складається з анотації, вступу, чотирьох розділів, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел і додатків, у яких представлено додаткові розрахунки та довідки про впровадження наукових результатів в освітній процес.

Анотація українською та англійською мовами повністю розкриває зміст дисертації і основні положення, що ідентичні основним положенням дисертаційної роботи.

У вступі визначено актуальність проблеми підвищення продуктивності у складних ґрунтових умовах, сформульовано наукову проблему, об'єкт, предмет, мету та завдання дослідження.

У першому розділі дисертації проведено огляд кінематичних схем та динамічних характеристик існуючих землерийних машин. Виявлено проблеми, пов'язані з низькою продуктивністю та великими динамічними навантаженнями при роботі у міцних ґрунтах.

У другому розділі розглянута розробка кінематичної моделі руху рухомого косокутного ножа. Встановлено взаємозв'язок між параметрами ножа, швидкістю його руху та силами опору ґрунту. Визначено зони оптимальних режимів роботи.

У третьому розділі описана методика польових випробувань та аналіз продуктивності. Проведено випробування на ґрунтах різної категорії міцності. Здійснено вимірювання фактичної продуктивності, швидкості різання та амплітуди навантажень.

Четвертий розділ присвячений обґрунтуванню параметрів та інженерним рішенням. Надано рекомендації щодо оптимальних кутів різання та параметрів приводу рухомого ножа. Розроблено конструктивні пропозиції для підвищення надійності та продуктивності робочого обладнання.

У висновках наведено нові наукові положення щодо процесу різання ґрунту, обґрунтовані параметри та очікуваний приріст технічної продуктивності при їхньому впровадженні.

Всі посилання в списку використаних джерел відповідають темі дисертації та коректно оформлені.

Дискусійні положення та зауваження до дисертації.

У цілому позитивно оцінюючи подану до захисту дисертацію, водночас, варто звернути увагу на окремі дискусійні положення дисертаційної роботи:

1. В розділі 1, у списку класифікаційних ознак процесів різання наведено великий перелік пунктів. Для кращого сприйняття бажано оформити цю інформацію у вигляді структурної схеми або таблиці.

2. На діаграмах Google Trends (рис. 1.13–1.16) підписи осей та легенда є дрібними і важко читаються. Варто збільшити шрифт або переробити графіки в Excel на основі отриманих даних.

3. Незважаючи на вдосконалення динамометричного стенду, необхідно чітко описати його метричні характеристики (клас точності тензометричних датчиків, частота дискретизації, похибка вимірювання).

4. При використанні CAD-систем для комп'ютерного випробування, слід уточнити, яке саме програмне забезпечення та метод використовувалися для моделювання навантажень.

5. Доцільно було б детальніше описати налаштування частотних перетворювачів на експериментальному динамометричному стенді.

Вважаю, що наведені зауваження не знижують високий науковий рівень та практичну цінність дисертаційної роботи і суттєво не впливають на її загальну позитивну оцінку

Висновок щодо відповідності дисертації встановленим нормам.

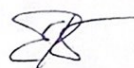
Вважаю, що дисертація **Федишина Богдана Миколайовича** «Обґрунтування параметрів землерийного робочого обладнання з рухомим косокутним ножом» є завершеною науковою працею, яка містить низку нових, актуальних та достовірних результатів, що свідчать про її складність, систематичність та важливе значення для розвитку інформаційних технологій як галузі знань.

Дисертація відповідає вимогам, які висуваються до дисертаційних робіт, зокрема зміст дисертації загалом відповідає галузі знань 13 «Механічна інженерія», спеціальності 133 «Галузеве машинобудування», та «Вимогам до оформлення дисертації», затвердженим Наказом Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 р. № 40 (із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки України від 31.05.2019 № 759) та «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затверджені Постановою Кабінету

Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 19 травня 2023 р. № 502), а її автор, Федішин Богдан Миколайович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 13 "Механічна інженерія" зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування».

Офіційний рецензент,

Доцент кафедри будівельних машин
Київського національного
університету будівництва і архітектури
кандидат технічних наук, доцент



Євгеній ГОРБАТЮК

Особистий підпис доцента кафедри будівельних машин,
кандидата технічних наук, доцента Євгенія ГОРБАТЮКА засвідчую.

Вчений секретар Вченої ради
Київського національного
університету будівництва і архітектури
кандидат технічних наук, доцент



Микола КЛИМЕНКО