

ВІДГУК

офіційного опонента

на дисертаційну роботу Ніколаєнка Володимира Анатолійовича «Створення мобільної землерийної машини безперервної дії за динамічною навантаженістю», яка представлена на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.04 – машини для земляних, дорожніх і лісотехнічних робіт

На відгук подано дисертацію обсягом 209 сторінок: 148 сторінки основного тексту, 12 таблиць, 105 рисунків; автореферат обсягом 20 сторінок. Дисертація складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел із 115 найменувань (11 сторінок) 6 додатків. Текст та графічні матеріали автореферату відповідають основному змісту дисертації.

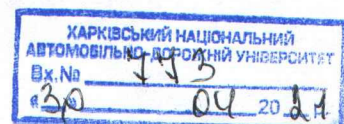
У вступі обґрунтовано актуальність теми досліджень; сформульовані їх мета та задачі, встановлена наукова новизна та практична цінність результатів, що виносяться на захист.

У першому розділі встановлено тенденції розвитку конструкцій робочого обладнання та перспективи його використання для мобільних землерийних машин. Зазначено, що робочі органи екскаваторів повздовжнього копання на сьогодні залишаються механічними системами, які руйнують ґрунти шляхом різання чи копання. Особливості взаємодії таких робочих органів з розроблюваним середовищем здатні викликати значні динамічні навантаження у приводі машини, які в свою чергу слід вважати визначальними факторами при створенні землерийної машини безперервної дії. Інше базове шасі.

Другий розділ присвячено визначенню зовнішніх навантажень сил опору в ґрунторозробному робочому органі та рушійних сил двигуна. Оригінальна модель ланцюгово-балкового робочого органу дозволяє визначати миттєві кінематичні та силові параметри на його приводному валу. Головною причиною зміни навантаження слід вважати коливання сумарної товщини стружки та особливості зачеплення ланок ланцюгів з приводними зірочками. Для ланцюгово-балкового робочого органу встановлено залежності сил опору копання від кінематичних, конструктивних, геометричних параметрів, а також фізико-механічних властивостей середовища.

Метод координат-планів, який використано для кінематичного та динамічного розрахунків механізмів слід вважати універсальним і доцільно застосовувати для різних важільних механізмів землерийних і дорожніх машин.

Третій розділ присвячено створенню еквівалентної математичної моделі для симуляції крутильних коливань у приводі землерийної машини. Математична модель створена з використанням програмного продукту вільного користування



Openmodelica. Встановлено оптимальні та критичні оберти двигуна. Визначено раціональні параметри виконавчих механізмів. Для зменшення динамічних навантажень в режимі стопоріння робочого органу рекомендовано використання в якості запобіжного пристрою муфти з керуючим пристроєм замість муфт зі зрізними штифтами.

Розділ четвертий присвячено аналізу даних, які отримані при проведенні за участі автора експериментальних досліджень в умовах полігону на базі промислово-дослідного зразка машини ПЗМ 3-01. Високий технічний рівень досліджень було досягнуто завдяки використанню сучасних систем та методів вимірювання і обробки інформації. Економічний ефект від використання землерийної машини досягається за рахунок збільшення продуктивності та зменшення собівартості розробки ґрунту.

Актуальність вибраної теми дисертаційної роботи В.А. Ніколаєнка визначається необхідністю створення високоефективних землерийних машин на основі системного підходу шляхом визначення оптимального поєднання автомобільного шасі та ґрунторозробного робочого обладнання, оптимізацією масових та пружних параметрів приводу, визначення оптимальної швидкості ланцюга робочого органу та розробки засобів для зменшення динамічних навантажень в приводі машин.

Підтвердженням актуальності обраної теми є її відповідність напряму та завданням державної цільової програми розвитку озброєння та військової техніки до 2020 року, що затверджена Указом Президента України від 22 березня 2017 року; безпосередній зв'язок з програмами наукових досліджень Національного транспортного університету "Створення екологічно безпечної технології пошарової розробки ґрунтів та проекту спеціальної землерийної машини для її реалізації" (№ держреєстрації 0107U002324), "Проведення тензометричних випробувань машини ПЗМ-3-01" (№ держреєстрації 0117U00171).

Оцінка обґрунтованості наукових положень дисертації, достовірність результатів, висновків і рекомендацій сформульованих в дисертації.

Достовірність результатів дослідження підтверджено шляхом їх перевірки на промислово-дослідному зразку машини ПЗМ-3-01 в умовах полігону. Порівняння дисперсії амплітуд крутного моменту теоретичних і експериментальних даних проведено за F-критерієм Фішера.

Рекомендації підтверджено перевіркою варіантів пружних і масових параметрів приводу та частоти обертання двигуна машини на базі математичної моделі з врахуванням даних, отриманих в результаті експерименту.

Достовірність і новизна отриманих результатів

Наукова новизна одержаних результатів полягає в розробці та обґрунтуванні наукових передумов створення землерийних машин безперервної дії з використанням базового шасі автомобіля за параметрами динамічного навантаження, що виникають в приводі робочого обладнання:

- встановлено закон формування стружки ланцюгово-балковим робочим органом;
- встановлено, що динамічні навантаження в ґрунторозробному робочому обладнанні виникають внаслідок періодичної взаємодії різців з ґрунтом та тягових ланцюгів з приводними зірочками робочого органу;
- встановлено вплив пружних та масових параметрів двигуна, трансмісії базового шасі та ґрунторозробного робочого обладнання на динамічні навантаження в приводі мобільної землерийної машини;
- дістав подальшого розвитку аналітичний метод координат-планів кінематичного, силового та динамічного аналізу важільних механізмів.

Теоретичне та практична цінність

Важливість для науки полягає в розкритті природи виникнення та визначенні динамічних навантажень землерийних машин безперервної дії при розробці робочим органом ґрунту та визначенню впливу цих навантажень на привод землерийної машини.

Практичну цінність для машинобудування являють розроблені дисертантом методики та програмне забезпечення, які в сукупності дають можливість спеціалістам проводити розрахунки в автоматизованому режимі динамічних параметрів нових та модернізованих землерийних машин безперервної дії. В роботі використано програмне забезпечення вільного користування, що робить процес виробництва машин дешевшим. Такі підходи знижують строки проектування, забезпечують прийняття раціональних рішень в конструкції та підвищують конкурентоздатність машин.

Оцінка змісту роботи дисертації та її завершеність

Дисертація за її структурою та поставленим задачам містить усі необхідні етапи виконання досліджень на сучасному етапі, що включають теоретичні дослідження, математичне моделювання, експериментальне дослідження промислово-дослідного зразка машини, співставлення отриманих даних на різних етапах та формування узагальнюючих результатів.

Завершеність дисертаційної роботи підтверджена тим, що автором дано усі відповіді на поставлені задачі досліджень, досягнуто мети їх виконання, а саме:

- встановлені практичні рекомендації по використанню автомобілів в якості базових шасі землерийних машин безперервної дії, які враховують динамічні навантаження в приводі машини;
- створено динамічні моделі землерийної машини, ґрунторозробного робочого обладнання та двигуна, за якими в сукупності визначається динамічна навантаженість машини;
- модель розробки ґрунту ланцюгово-балковим робочим органом дозволяє визначати зовнішні сили від взаємодії з ґрунтом за геометричними, конструктивними та технологічними параметрами;
- за результатами симуляції та експериментальними дослідженнями виявлено наявність резонансного режиму в роботі машини та вказано рекомендації щодо його уникнення, результати дослідження впроваджено у виробництво;
- визначено економічну ефективність від впровадження мобільної землерийної машини безперервної.

Зауваження по роботі:

1. В дисертаційній роботі незрозуміло в чому полягає універсальність створеної моделі.
2. Потребує уточнення від яких конструктивних параметрів ланцюгового робочого органу залежить динамічне навантаження машини.
3. Дослідження режимів усталеного руху проведено без перехідних режимів розгону-зупинки машини.
4. В дисертаційній роботі не проведені дослідження, щодо кількісної оцінки впливу ґрунту на амплітудно-частотні характеристики взаємодії ланцюгово-балковим РО з робочим середовищем.
5. Не зрозуміло чому саме обрано дискретне розташування різців в робочому органі і як воно враховується в розроблених математичних моделях.
6. При створенні моделі процесу розробки ґрунту ланцюгово-балковим РО не враховуються ніякі реологічні моделі системи "пневматична шина - опорна поверхня, що деформується".

Висновки

1. Дисертаційна робота Ніколаєнка Володимира Анатолійовича «Створення мобільної землерийної машини безперервної дії за динамічною навантаженістю» є закінченим науковим дослідженням актуальної прикладної задачі.
2. Вказані зауваження стосуються окремих незначних недоліків дисертації та в цілому не знижують її наукової та практичної цінності.
3. Робота має наукову новизну та практичну цінність, за обсягом і змістом відповідає вимогам п.п. 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», що пред'являються до кандидатських дисертаційних робіт.
4. Здобувач Ніколаєнко Володимир Анатолійович заслуговує присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.04 – машини для земляних, дорожніх і лісотехнічних робіт.

Офіційний опонент
кандидат технічних наук, доцент
кафедри будівельних машин
Київського національного університету
будівництва та архітектури



Є.В. Горбатюк

Підпис Горбатюка Є.В. ЗАСВІДЧУЮ:

вчений секретар Вченої ради
к.т.н., доцент



О.С. Петренко