

ВІДГУК
офіційного опонента

на дисертаційну роботу Чаплигіної Олександри Михайлівни
«Підвищення показників курсової стійкості автогрейдера», яка представлена
на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю
05.05.04 – машини для земляних, дорожніх і лісотехнічних робіт
13 – механічна інженерія

Дисертація складається з вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел із 138 найменувань і 2 додатків. Повний обсяг роботи складає 169 сторінок, у тому числі 143 сторінки основного тексту, 19 таблиць, 70 ілюстрацій.

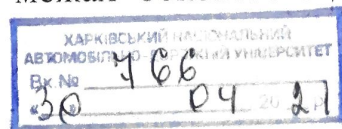
Актуальність роботи. Підвищення ефективності землерийно-транспортних машин (ЗТМ) є складною технічною проблемою. Втрата курсової стійкості ЗТМ, зокрема автогрейдерів, викликає зниження продуктивності та підвищення собівартості одиниці продукції за рахунок збільшення часу на виконання додаткових проходів.

Дисертація є актуальною, оскільки основним напрямом вдосконалення робочих машин є підвищення продуктивності, всебічне дослідження процесів формування траєкторії руху автогрейдерів і визначення показників їх курсової стійкості.

Тема дисертації є складовою частиною держбюджетних науково-дослідницьких робіт, виконаних у рамках програми: «Енергетична стратегія розвитку України на період до 2030 року» (Постанова Кабінету Міністрів України №145-р від 15 березня 2008 р.), із ст. 3 Закону України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» від 16.01.2016 р. за №2623-14, а також відповідно до держбюджетних науково-дослідницьких робіт за темами: №0119U001300 «Покращення експлуатаційних властивостей військової автомобільної техніки шляхом створення інтелектуальної системи забезпечення функціональної стабільності» 2019–2021 рр.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, отриманих результатів і їх достовірність не викликають жодних сумнівів, оскільки вони обґрунтовуються коректним використанням класичного положення теорії руху твердих тіл, методів фізичного моделювання робочих процесів ЗТМ, сучасних методик експериментальних досліджень і методів обробки результатів цих досліджень.

Наукова новизна отриманих результатів полягає насамперед у тому, що здобувачу вперше вдалось розробити математичні моделі, що описують процеси формування траєкторії руху автогрейдера під час виконання технологічних операцій, яка складається з прямолінійних ділянок і ділянок обертання на місці навколо точки блокування відвала. Крім того, на підставі проведених експериментальних досліджень здобувач розробила методику визначення раціональних параметрів кутів нахилу і повороту коліс передньої осі, за рахунок чого автогрейдер можна утримати в допустимих межах бокового відхилення,



дозволяють забезпечити на потрібному рівні значення показників курсової стійкості.

Основні результати дисертації в повному обсязі доповідались на науково-технічних конференціях, у тому числі, міжнародних, а також надруковані в 28 наукових виданнях за профілем спеціальності. 9 робіт опубліковано у фахових виданнях України, 6 – у зарубіжних збірниках, одна з них входить до наукометричної бази даних SCOPUS; 5 робіт опубліковано в збірниках матеріалів міжнародних науково-технічних конференцій.

Всі публікації автора задовольняють вимогам Міністерства освіти і науки України.

Практичне значення результатів роботи полягає в тому, що розроблена інженерна методика дозволяє визначити раціональні параметри одночасної зміни кутів перекоосу в вертикальній площині та повороту в плані передніх коліс

Результати дослідження знайшли впровадження у ТОВ «Харківспецбуд-1», ТОВ «Перша слобожанська будівельна компанія», проектно-монтажній фірмі ДП «Спеціалізоване управління механізованих робіт», а також у навчальному процесі з підготовки бакалаврів за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» у Харківському національному автомобільно-дорожньому університеті при викладанні курсу «Машини для земляних робіт».

У першому розділі здобувач детально проаналізувала параметри, котрі характеризують курсову стійкість машин, та математичні моделі, що дозволяють визначити процес формування траєкторії руху. Виконано аналіз технічних систем, які запобігають відхиленню від планованої траєкторії руху технічних засобів, наведено аналіз патентної інформації.

Матеріал, наведений в цьому розділі, вельми змістовний та переконливо доводить доцільність досліджень, яким і присвячена дисертація.

Зауваження до першого розділу такі:

1. В огляді дуже докладно розглянуті параметри, котрі характеризують показники курсової стійкості, проведено аналіз динамічних моделей формування траєкторії руху машин. На наш погляд теоретичним розробкам іноземних авторів треба було б приділити більше уваги.

2. Допущено технічну помилку на с. 34 в описі математичних моделей руху ЗТМ, зокрема у посиланні на роботу Ю.М. Бузіна – [88], а потрібне знаходиться під номером 89.

У другому розділі на підставі аналізу фізичної картини робочих процесів формування траєкторії руху автогрейдера під час виконання технологічних операцій здобувач виявила основні їх особливості. Отримана інформація дозволила розробити математичну модель для визначення траєкторії руху автогрейдера: диференційні рівняння, котрі описують лінійні ділянки, рівняння умови переходу від одного типу руху до іншого, та рівняння обертання автогрейдера навколо точки блокування відвала. Для визначення окремих

показників і параметрів здобувачем розроблено прикладні програми для персонального комп'ютера.

Аналіз матеріалу другого розділу дає підстави вважати, що наведений в ньому матеріал досить повний, цікавий та дає підмури очікувати достовірні результати досліджень процесів формування траєкторії руху автогрейдера під час виконання технологічних операцій.

Зауваження до другого розділу:

1. Не розглянуті питання показників курсової стійкості автогрейдера під час виконання операції зарізання, котра також є технологічною операцією.

2. У роботі розглядається математична модель, яка містить у собі тільки деякі параметри розроблюваних ґрунтів. Доцільно було б розглянути також характеристики будівельних матеріалів, наприклад щебню, піску та снігу.

3. На рис. 2. 25 на одній з осей нечітко відображено термін – бічне зміщення, вважаю потрібно замінити на – бічне зміщення відвалу.

4. У математичній моделі не передбачена можливість введення в неї характеристик перспективного автоматичного управління.

У третьому розділі розроблено методику та наведено результати експериментального дослідження. Для виконання експерименту на натурному зразку реальної машини розроблено комплекс досліджень, які визначають показники формування траєкторії руху, зіставлено експериментальні та теоретичні дані, а також визначено ступінь впливу експлуатаційних факторів і геометричних параметрів робочого обладнання автогрейдера на формування траєкторії руху.

У розділі детально описано спосіб визначення показників курсової стійкості автогрейдера під час виконання робочих операцій копання та різання ґрунту основним відвалом.

Матеріал, наведений у третьому розділі, дозволяє виявити особливості формування траєкторії руху та встановити вплив факторів, які не враховано в математичній моделі.

Зауваження до третього розділу такі:

1. У розділі не визначена методика розрахунку похибок вимірюваних показників. Між тим ці значення використовуються під час розрахунку рівнянь регресії.

2. Дослідження проводились на одному типі ґрунту. Для отримання більш повної інформації доцільно було б ще розглянути роботу автогрейдера на сипучих ґрунтах.

3. Не обґрунтовано вибір чинників для факторного експериментального дослідження.

У четвертому розділі викладено інженерну методику визначення показників курсової стійкості автогрейдера. Основні результати наведено у графічному вигляді, запропоновані раціональні параметри одночасної зміни кута перекосу в вертикальній площині та повороту в плані передніх коліс і наведено конструктивні пропозиції щодо уникнення бічного зміщення. Крім цього,

запропоновані технічні способи забезпечення курсової стійкості на рівні патентних рішень.

Доцільність проведених досліджень підтверджена економічним розрахунком.

Зауваження до четвертого розділу:

1. Оскільки експериментальне дослідження дозволило визначити раціональні параметри кутів нахилу та повороту передньої осі, доречно було б запропонувати систему автоматичної стабілізації, котра враховує як експлуатаційні параметри, так і параметри розроблюваного середовища.

2. Наведений економічний ефект не дозволяє порівняти продуктивності з сучасними автогрейдерами.

Висновок

Оцінюючи дисертаційну роботу Чаплигіної Олександри Михайлівни «Підвищення показників курсової стійкості автогрейдера» в цілому, вважаю, що вона є закінченим науковим дослідженням актуальної прикладної задачі. Робота має наукову новизну та практичну цінність, за обсягом і змістом відповідає вимогам Міністерства освіти і науки України, що пред'являються до кандидатських дисертаційних робіт, а її автор заслуговує присудження їй 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, дорожніх
машин і будівництва
Центральноукраїнського
національного технічного
університету



С.Л. Хачатурян

Підпис доцента кафедри «Будівельні, дорожні машини і будівництво», кандидата технічних наук Хачатуряна Сергія Леонідовича засвідчую.

Проректор з науково-педагогічної роботи Центральноукраїнського національного технічного університету



А.М. Кириченко