

ВІДГУК

офіційного опонента Козаченка Олексія Васильовича на дисертацію **Парахіна Олександра Олександровича «ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ І КЕРОВАНОСТІ ТРАНСПОРТНОГО РУХУ БЛОКОВО-МОДУЛЬНОГО МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТУ»**, що подається на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.11 – машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва

1. Актуальність теми

Забезпечення стійкості і керованості руху машинно-тракторних агрегатів при виконанні процесу є досить складним з точки зору забезпечення заданої продуктивності та зменшення питомих витрат при роботі. Одним з напрямів сучасного техніко-технологічного вирішення цієї проблеми є реалізація тягово-енергетичної концепції розвитку енергетичних засобів на основі блоково-модульної їх побудови.

Відомо, що розроблені модульні енергетичні засоби за означеними конструктивно-технологічними схемами для забезпечення задовільної керованості і стійкості руху у горизонтальній площині повинні забезпечувати щоб на гоні технологічний модуль був нерухомим, а на поворотній смузі – рухомим відносно енергетичного модуля. При цьому відносна нерухомість енергетичного і технологічного модулів на робочому гоні забезпечується автоматичним блокуванням вертикального шарніру останнього, що зумовлює складність конструкції та недостатню надійність роботи блоково-модульних машинно-тракторних агрегатів.

У зв'язку з цим, наукова задача дисертації, а саме підвищення керованості і стійкості транспортного руху блоково-модульного агрегату шляхом обґрунтування схеми і параметрів з'єднання технологічного модуля з енергетичним у горизонтальній площині, є важливою і актуальною в сільськогосподарському виробництві.

2. Зв'язок дисертації з державними науковими програмами, планами, темами, пріоритетними напрямками розвитку науки і техніки

Дисертаційну роботу виконано відповідно до плану наукових досліджень Таврійського державного агротехнологічного університету за підпрограмою 1.1 “Розробити та перевірити в умовах півдня України комплекси машин на основі нових енергетичних засобів” (державний реєстраційний номер №0106U001219), яка є складовою науково-технічної програми №1 “Розробка наукових систем, технологій і технічних засобів для забезпечення продовольчої безпеки південного регіону України”.

3. Наукова новизна одержаних результатів і їх значення для науки та виробництва

В роботі вперше отримано аналітичні залежності, які дають можливість оцінити динаміку транспортного руху блоково-модульного агрегату за

наявності дроселювання гідроциліндра технологічного модуля модульного енергетичного засобу.

Одержані нові залежності впливу коефіцієнта гідравлічного опору демпферу гідроциліндра технологічного модуля модульного енергетичного засобу на стійкість та керованість транспортного руху блоково-модульного машинно-тракторного агрегату.

Встановлено вплив нерівностей профілю агротехнічного фону на динаміку транспортного руху блоково-модульного агрегату у горизонтальній площині.

На основі виконаних теоретичних та експериментальних досліджень Парахіним О.О. вирішено науково-технічне завдання підвищення керованості і стійкості транспортного руху блоково-модульного агрегату і, відповідно до цього, розроблено спосіб підвищення стійкості руху машино-тракторного агрегату (патент України № 69365).

Поставлені мета і задачі дослідження виконані в повному обсязі.

4. Обґрунтованість і достовірність наукових досліджень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій роботи полягає в тому, що вони базуються на коректному застосуванні механіко-математичного моделювання умов функціонування блоково-модульного машинно-тракторного агрегату з використанням основних положень теоретичної механіки, статистичної динаміки та частотних методів теорії автоматичного регулювання лінійних динамічних систем при відпрацюванні ними статистично випадкових збурювальних впливів, достовірність розрахунків яких не викликає жодних сумнівів. Експериментальні дослідження здійснено в лабораторних та виробничих умовах з використанням загальноприйнятих та спеціально розроблених методик. В основу експериментальних досліджень покладено методи фізичного моделювання, методи теорії ймовірності і математичної статистики.

Всі положення, які наведені в дисертації, підтверджені даними теоретичних та експериментальних досліджень, а також результатами виробничих випробувань.

Результати дисертації викладені у висновках після кожного розділу, а також у дев'яти пунктах загальних висновків.

Перший пункт загальних висновків впливає з аналізу стійкості та керованості транспортного руху блоково-модульного машинно-тракторного агрегату. Автором запропоновано застосовувати дроселювання гідроциліндру, який з'єднує енергетичний та технологічний модулі модульний енергетичний засіб у горизонтальній площині.

В першому висновку слід було представити числові значення «вимог щодо стійкості та керованості машинно-тракторного агрегату».

Другий пункт базується на результатах теоретичних досліджень впливу на характер відтворення блоково-модульним агрегатом керуючих дій та збурення коефіцієнту гідравлічного опору дроселя гідроциліндру технологічного модуля.

Даний пункт варто було підсилити цифровими значеннями інтервалу зміни діаметру прохідного отвору демпферної шайби або рівняннями.

У третьому пункті наведено результати чисельного моделювання впливу параметрів дроселя гідроциліндра на динаміку руху технологічного модуля.

Зауважень немає.

Четвертий пункт базується на дослідженні впливу швидкості руху блоково-модульного агрегату на характеристики відпрацювання збурення технологічним модулем разом з навішеним на нього знаряддям та енергетичним модулем МЕЗ.

Зауважень немає.

П'ятий висновок надає інформацію щодо характеру стійкості руху блоково-модульного агрегату по відношенню до коефіцієнтів опору уводу шин переднього та заднього мостів енергетичного модуля МЕЗ.

Зауважень немає.

Шостий пункт базується на результатах експериментальних досліджень блоково-модульного машинно-тракторного агрегату із навішеним на нього плугом при рухові по злущеному та необроблюваному фоніві.

Даний пункт варто було підсилити чисельними характеристиками руху машинно-тракторного агрегату на інших фонах.

Сьомий пункт надає інформацію щодо кореляційного зв'язку між кутовими коливаннями технологічного і енергетичного модулів модульного енергетичного засобу при зміні коефіцієнта опору гідравлічного демпфера системи.

Слід було зазначити кількісні характеристики впливу сумарного розворотного моменту енергетичного і технологічного модулів на стійкість руху усього блоково-модульного машинно-тракторного агрегату.

У восьмому висновку стверджується, що гідравлічне демпфірування гідроциліндра технологічного модуля з заданим значенням коефіцієнта жорсткості дозволяє довести максимум взаємного кореляційного зв'язку між керуючим впливом і курсовим кутом енергетичного модуля, зменшити запізнення реакції курсового кута на зміну кута повороту керуючих коліс енергетичного модуля.

Дев'ятий пункт містить результати упровадження орного блоково-модульного агрегату, налагодженого згідно з розробленими практичними рекомендаціями.

Всі пункти висновків ґрунтуються на результатах досліджень приведених автором в матеріалах дисертації

4. Повнота відображення результатів дисертації в опублікованих працях

Основні результати дисертації опубліковані в 11 наукових працях, у тому числі: 7 статей в спеціалізованих наукових виданнях України, 1 стаття у виданні, що входить до міжнародної наукометричної бази Scopus, 2 тези у збірниках доповідей наукових конференцій, отримано 1 патент.

5. Відповідність дисертації встановленим вимогам

Дисертація Парахіна О.О. представляє собою завершену наукову роботу і складається з анотації, вступу, п'яти розділів, загальних висновків, списку використаних джерел із 105 найменувань та додатків.

Повний обсяг роботи викладено на 160 сторінках комп'ютерного тексту (основна частина 128 сторінки), містить 56 рисунків, 2 таблиці.

У вступі, відповідно до вимог, обґрунтовано актуальність теми дисертації, розкрита сутність і стан наукового завдання, його значущість, викладено зв'язок роботи з науковими програмами, встановлено об'єкт та предмет дослідження, відображено методи дослідження, сформульовані мета й основні завдання дослідження, визначено наукову і практичну цінність одержаних результатів.

У першому розділі наведено аналіз стану проблеми, огляд та оцінку сучасних досліджень керованості і стійкості руху блоково-модульних машинно-тракторних агрегатів. Виявлено, що отримані попередниками результати не дозволяють забезпечити підвищення стійкості і керованості транспортного руху машинно-тракторного агрегату на основі МЕЗ.

В результаті проведеного аналізу визначено коло питань, які потребують вивчення та сформульовано задачі досліджень.

У другому розділі обґрунтовано параметри та режими транспортного руху блоково-модульного машинно-тракторного агрегату. Результати досліджень, які викладені в даному розділі проведені на основі математичного моделювання.

У третьому розділі розкрито методику лабораторних та лабораторно-польових досліджень блоково-модульного агрегату; методику визначення необхідних для розрахунків на математичній моделі масово-геометричних характеристик транспортного агрегату; отримання експериментальних даних, необхідних для перевірки математичної моделі на адекватність; аналіз впливу коефіцієнта гідравлічного опору демпферної шайби гідроциліндра транспортного модуля на керованість та стійкість транспортного руху блоково-модульного руху агрегату.

Порівняльну теоретичну та експериментальну АЧХ транспортного руху модульного машинно-тракторного агрегату та наявну їх візуалізацію доцільно було подати у четвертому розділі роботи.

У четвертому розділі приведені результати експериментальних досліджень блоково-модульного машинно-тракторного агрегату.

Експерименти проводилися при зміні коефіцієнта гідравлічного опору демпферної шайби для різних агротехнічних фонів.

У п'ятому розділі наведено оцінку ефективності використання блоково-модульного машинно-тракторного агрегату на виконанні оранки. Вказані місця проведення виробничої перевірки підтверджуються завіреними документами (у додатках).

Дисертація і автореферат написані діловою українською мовою з дотриманням наукового стилю. Матеріали всіх розділів дисертації пов'язані логічно і разом складають закінчену наукову роботу, яка вирішує наукову задачу. Зміст, форма подачі матеріалу відповідають вимогам до дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата наук. Основні положення, що наведені у авторефераті, співпадають з дисертацією.

6. Дискусійні питання та зауваження щодо дисертації

1. Висловлювання «продуктивність праці» не є зовсім коректним по відношенню до машинно-тракторного агрегату, бо воно належить до показників трудової діяльності працівників.

2. Не узгоджені формулювання робочої гіпотези на сторінках 13 та 43, відповідно, «... вибір потрібного ступеню», «... правильний вибір ступеню».

3. Робота викладена на 160 сторінках, а в пункті «Структура і обсяг дисертації» вказано, що дисертація викладена на 155 с. Певна неузгодженість.

4. Потребує пояснення вибір кроку зміни діаметру отвору демпферної шайби при експериментальних дослідженнях: $D_{ш} = 1, 2, 4, 8$ мм (с. 91).

5. ГОСТ 23734-79 є застарілим. З 7.01.2000 р. введений в дію Міжнародний стандарт ГОСТ 23734-98.

6. Потребує пояснення доцільність виготовлення експериментального приладу для визначення щільності ґрунту. Як проводили його тарування?

7. Не зовсім зрозуміло, з яких міркувань обрано швидкість руху блоково-модульного агрегату при роботі на різних фонах, відповідно, на необроблюваному та злущеному полі, 1,7 та 3,1 м/с. Чому такий значний розрив?

8. Висновок 1 містить рекомендації щодо раціонального діаметру отвору демпферної шайби «... не більше 2,2 мм». Може доцільно рекомендувати конкретне значення або інтервал зміни параметра?

9. Потребує пояснення, за рахунок чого зменшився час на ротор блоково-модульного агрегату на 30 %, та час його переїздив – аж в 3 рази (розділ 5, с. 140).

10. Не затверджено «Рекомендації з вибору схеми та параметрів блоково-модульного агрегату ...» (Додаток А).

11. У списку використаних джерел відсутні посилання на джерела п'ятирічної давності та праці автора. Це дещо зменшує рівень проведеного аналізу і об'єктивність оцінювання сучасних досягнень науки з обраної проблематики.

12. На жаль відсутнє впровадження результатів дослідження у виробництво, а тільки у навчальний процес (Додаток В).

Відмічені недоліки не впливають на цінність отриманих наукових та практичних результатів дослідження і на позитивну оцінку представленої дисертаційної роботи в цілому.

ВИСНОВОК

Дисертація Парахіна Олександра Олександровича «Підвищення стійкості і керованості транспортного руху блоково-модульного машинно-тракторного агрегату» є завершеною науковою роботою, в якій наведено нове вирішення наукової задачі по підвищенню стійкості і керованості транспортного руху блоково-модульного машинно-тракторного агрегату шляхом обґрунтування схеми і параметрів з'єднання технологічного модуля МЕЗ з енергетичним у горизонтальній площині.

Зміст дисертації, її структура відповідають паспорту наукової спеціальності 05.05.11 – машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва.

За актуальністю розглянутої задачі, науковим рівнем її вирішення, загальним обсягом досліджень, теоретичною і практичною цінністю отриманих результатів, дисертація «Підвищення стійкості і керованості транспортного руху блоково-модульного машинно-тракторного агрегату» повністю відповідає пунктам 9, 11, 12, 13 «Порядку присудження наукових ступенів», а її автор, Парахін Олександр Олександрович, заслуговує присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.11 – машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва.

Офіційний опонент: доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри сільськогосподарських машин Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка

21 квітня 2021 року


О. В. Козаченко

Завідувачу
Керівник відділу машинного господарства ХНТУСГ