

Голові спеціалізованої вченої ради
Леонтьєву Дмитру Миколайовичу
Харківського національного
автомобільно-дорожнього університету
вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, 61002

ВІДГУК

опонента, доктора технічних наук (спеціальність 05.22.02 – автомобілі та трактори), професора, завідувача кафедри «Автомобіле- і тракторобудування» Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» Реброва Олексія Юрійовича на дисертаційну роботу Закапко Олександра Григоровича «Поліпшення агрегатованості і маневреності тракторних самохідних шасі використанням переднього поворотного мосту», що подана на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 27 – «Транспорт» за спеціальністю 274 – «Автомобільний транспорт».

1. Актуальність теми дисертації

Актуальність дисертаційної роботи визначається необхідністю вирішення науково-практичного завдання з удосконалення універсального тракторного самохідного шасі шляхом використання переднього поворотного мосту замість передніх поворотних коліс, що дає змогу як поліпшити процес агрегатування, так і покращити маневреність тракторних самохідних шасі. Впровадження переднього поворотного мосту спряє суттєвому зменшенню часу на переобладнання самохідного шасі та підвищенню продуктивності технологічного процесу.

2. Достовірність і обґрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій

Обґрунтованість теоретичних положень, висновків і пропозицій, висвітлених у дисертаційній роботі Закапко О.Г. підтверджується їх практичним значенням, оскільки отримані результати дають змогу як на стадії проектування забезпечити високу ефективність тракторних самохідних шасі, так і на стадії модернізації суттєво поліпшити експлуатаційні показники.

Результати досліджень викладено у висновках до кожного розділу, а також у 6 загальних висновках.

Висновок перший інформує про розроблений на основі теоретичного аналізу маневреності і керованості тракторного самохідного шасі метод, що дав змогу

визначити оптимальний кут початкової установки поворотного важеля кермового приводу з переднім поворотним мостом. Висновок вагомий. Зауважень немає.

Висновок другий інформує про результати визначення моменту опору повороту переднього поворотного моста тракторного самохідного шасі на основі побудованої математичної моделі. Висновок містить якісні та кількісні результати.

Зауваження:

- перша частина висновку носить декларативний характер. Її можна опустити;

- автор у висновку оперує поняттям «моменту опору повороту машини», хоча по суті мова йде про момент опору повороту переднього поворотного моста;

- з висновку не зрозуміло чому при роботі на технологічних швидкостях в межах 3-15 км/год для тракторного самохідного шасі з переднім ведучим поворотним мостом необхідно збільшення тягової сили на задніх колесах для зниження моменту опору повороту переднього поворотного моста.

Висновок третій присвячений найбільш напруженому режиму керування поворотом тракторного самохідного шасі.

Зауваження:

- у висновку автор посилається на «Відомі наукові дослідження» та наводить їх кількісні результати, натомість з власних досліджень тільки наводить очевидну якісну оцінку, яка полягає в тому, що «максимальний тиск робочої рідини буде при найбільш напруженому режимі керування поворотом тракторного самохідного шасі»

Висновок четвертий інформує про розглянутий і глибоко проаналізований в роботі стабілізуючий момент переднього поворотного мосту тракторного самохідного шасі, наводить заходи з його підвищення та оцінку на основі введеного поняття узагальнюючого конструктивного параметру X стабілізації, що дає змогу оцінювати вплив різних параметрів на величину сумарного стабілізуючого моменту.

Зауваження:

- у висновку відсутні кількісні показники щодо стабілізуючого моменту переднього поворотного мосту тракторного самохідного шасі.

Висновок п'ятий знайомить з результатами експериментальних досліджень серійного з керованими колесами та модернізованого з поворотним мостом самохідного шасі. Висновок вагомий, містить якісні та кількісні дані щодо поліпшення маневреності і керованості за рахунок впровадження поворотного моста. Зауважень немає.

Висновок шостий інформує про сферу впровадження результатів дисертаційної роботи та ілюструє її практичне значення. Зауважень немає.

3. Наукова новизна одержаних результатів

Оцінюючи головні здобутки дисертаційного дослідження, слід зазначити наступні наукові положення, що є цінними для науки:

- визначений взаємозв'язок між геометричними параметрами рульового приводу тракторного самохідного шасі з поворотним мостом і кутом повороту мосту;

- визначений раціональний початковий кут встановлення поворотного важеля, що дало змогу підвищити ККД рульового приводу;

- отримала подальший розвиток теорія стійкості руху транспортних засобів в частині визначення діючих і створення нових стабілізуючих моментів в конструкціях з поворотним переднім мостом.

Практичну цінність результатів дослідження становить методика визначення раціональних параметрів рульового приводу переднього поворотного мосту та методика визначення діючих і створення нових стабілізуючих моментів в конструкціях з поворотним переднім мостом. Впровадження конструкцій з переднім поворотним мостом за результатами досліджень здобувача дасть змогу підвищити експлуатаційні показники і універсальність тракторного самохідного шасі.

4. Теоретичне і практичне значення отриманих результатів

Робота має теоретичне та практичне значення, оскільки результати проведених досліджень доповнюють теорію керованості та стійкості руху транспортних засобів та розповсюджують її на конструкції з переднім поворотним мостом.

Запропоновані в роботі математичні рівняння можуть бути використані при визначенні кінематичних і силових параметрів керованого руху транспортного засобу з переднім поворотним мостом.

Впровадження отриманих результатів дослідження дає змогу покращити підходи та методи проектування рульових систем колісних транспортних засобів.

Матеріали та результати дисертаційного дослідження використовуються у навчальному процесі підготовки бакалаврів, магістрів та докторів філософії у Харківському Національному автомобільно-дорожньому університеті; на Харківському тракторному заводі; в Інституті механіки та автоматики агропромислового виробництва Національної академії аграрних наук України; в Українському науково-дослідному інституті прогнозування та випробування техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва ім. Л. Погорілого.

5. Повнота викладення основних результатів дисертації в опублікованих працях

Основні положення дисертаційної роботи опубліковані у 20 роботах, у тому числі: 6 статей у наукових фахових виданнях України та інших держав (з них 1 – у

виданнях, що включені до наукометричної бази Scopus; 7 тез доповідей у збірниках доповідей наукових конференцій; 7 патентів на корисну модель України.

Дисертація є завершеною науковою працею. Наукові положення, висновки і рекомендації, що викладені в дисертації та виносяться на захист були отримані автором самостійно.

Обсяг друкованих праць та їх кількість відповідає необхідним вимогам щодо публікацій на здобуття ступеня доктора філософії відповідно до встановлених вимог МОН України.

6. Стиль викладення дисертації. Відповідність дисертації встановленим вимогам

Структура дисертації, обсяг і оформлення відповідають вимогам, що встановлені до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії. Матеріал дисертації викладено в логічній послідовності та доступно до сприйняття. Стиль викладення матеріалу стислий, лаконічний і відповідає тематиці наукового дослідження. Дисертація складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Повний обсяг дисертації складає 170 сторінок, у тому числі 3 додатка на 18 сторінках. Обсяг основного тексту дисертації становить 134 сторінки. Робота ілюстрована 48 рисунками та містить 5 таблиць. Список використаних джерел нараховує 76 найменувань на 10 сторінках.

7. Зауваження до роботи

У вступі відображено актуальність, мету і задачі дослідження, а також наукові положення, що виносяться на захист. Зауважень немає.

У першому розділі розглянуто теоретичні аспекти та особливості компонування тракторних самохідних шасі.

Зауваження по першому розділу:

– підрозділи 1.1 та 1.2 (стор. 18-34) повністю побудовані на аналізі одного джерела інформації;

– в табл. 1.1 (стор. 38) автор наводить тільки застарілі моделі тракторів;

Другий розділ присвячений теоретичному дослідженню маневреності тракторного самохідного шасі з переднім поворотним мостом.

Зауваження по другому розділу:

– автор користується терміном «обмеженого будівельного об'єму» (стор. 55), що абсолютно не зрозуміло та не має відношення до тематики роботи;

– автор користується терміном «закон зміни зусилля на штоку гідроциліндра», хоча доречно вживати термін «закономірність»;

– у формулі (2.35) використовується символ φ , а в поясненні до формули f . Це суттєво ускладнює сприйняття матеріалу, оскільки автор користується символом φ для позначення коефіцієнта зчеплення, а f – для коефіцієнта опору коченню;

– у формулах (2.63) і (2.64) (стор. 82-83) здобувач замінює φ на f , що неприпустимо.

– в поясненнях до формули (2.95) здобувач наводить символи, які вже вживались та роз'яснювались;

– при розгляді гармонійного збурення рульового керування автор використовує лише граничну максимальну частоту впливів водія на руль 0,714 Гц. При цьому враховуючи збільшені інерційні характеристики поворотного моста у порівнянні з керованими колесами доречно було дослідити діапазон рівномірного пропускання частот об'ємного гідروприводу рульового керування;

– на стор. 80 здобувач стверджує, що рішення диференційного рівняння при введенні до нього функціональної залежності параметра від часу стане «більш складнішим та буде можливим лише числовим методом». Натомість наведені в роботі аналітичні методи вирішення на сьогоднішній день вже втратили свою актуальність, оскільки реалізація подібного роду рівнянь і систем, у тому числі з численними нелінійностями здійснюється відпрацьованими числовими методами.

Третій розділ знайомить з теоретичними дослідженнями стабілізуючих моментів на передньому поворотному мосту.

Зауваження до третього розділу:

– у формулі (3.35) стор. 110 відсутній знак рівняння;

– у формулах (3.57)-(3.60), (3.68)-(3.74) і далі в розділі з'являється показник U_{M1} , який ніде не пояснений. Тому сприйняття вказаних формул ускладнено.

Четвертий розділ присвячено експериментальним дослідженням динаміки руху тракторного самохідного шасі в повороті.

Зауваження до розділу:

– на стор. 129 автор стверджує, що «Інформація про швидкість руху трактора виходить шляхом математичної обробки без застосування інтегрування сигналів акселерометрів», але не пояснює яким чином це відбувається.

8. Загальний висновок

Дисертація Закапко Олександра Григоровича «Поліпшення агрегатованості і маневреності тракторних самохідних шасі використанням переднього поворотного мосту» є закінченою науково-дослідною працею, в якій отримані нові, науково-обґрунтовані результати, що містять наукову новизну, вагоме теоретичне та практичне значення. Дисертаційна робота не містить запозичень без вказання відповідних посилань на джерело і відповідає вимогам академічної доброчесності.

Зміст дисертаційної роботи відповідає вимогам «Порядку присудження ступеню 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 січня

2022 р. № 44. Дисертація оформлена згідно з вимогами освітньо-наукової програми автомобільний транспорт, яка реалізовується в Харківському національному автомобільно-дорожньому університеті і не суперечить вимогам Наказу МОН України від 17.01.2017 року № 40, а її автор Закапко Олександр Григорович, заслуговує присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 27 – «Транспорт».

**Опонент,
завідувач кафедри
«Автомобіле- і тракторобудування»
Національного технічного університету
«Харківський політехнічний інститут»,
доктор технічних наук, професор**

Олексій РЕБРОВ

