

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Шевцова Вадима Михайловича

**«Вибір і обґрунтування температурних режимів роботи гідрооб'ємно –
механічної трансмісії колісного трактора»,**

представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук

за спеціальністю 05.22.02 – автомобілі та трактори

1. Актуальність теми

Як відомо температура робочої рідини гідравлічних систем, що входять до складу трансмісії та систем керування самохідних машин суттєво впливає на техніко – економічні показники колісних тракторів з ГОМТ.

Дисертаційна робота Шевцова В.М. спрямована на підвищення ефективності використання колісного трактора, оснащеного гідрооб'ємно-механічною трансмісією (ГОМТ), за рахунок вибору і обґрунтування температурних режимів роботи ГОМТ.

Дисертація відповідає основному науковому напрямку кафедри та виконана у рамках держбюджетних НДР МОН України: «Концепція формування характеристик перспективних транспортних енергетичних установок (на прикладі танкової енергетичної установки з дизелем та безступінчастою трансмісією)» (ДРН_№0116U000854); «Розробка методів підвищення енергоефективності і ресурсозбереження підйомно-транспортних споруд, машино-тракторних агрегатів та гібридних транспортних засобів» (ДРН_№0113U000427); а також госпдоговору "Розробка безступінчастої гідрооб'ємно-механічної трансмісії (ГОМТ) для тракторів виробництва АТ "ХТЗ" потужністю 220-240 к.с." (№26066) (АТ "ХТЗ", м. Харків).

На основі вищезначеного вважаю, що тема дисертаційної роботи та наукові задачі, які сформульовані в роботі Шевцова В.М., є актуальними.

2. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі

Результати досліджень наведено у висновках до кожного розділу, а також в 8 загальних висновках розділу ВИСНОВКИ дисертаційної роботи та 7 висновках в авторефераті.

Перший висновок відображає огляд та аналіз робіт, що висвітлюють питання аналізу температур робочої рідини гідросистем, що працюють в складі різноманітних механізмів.

З висновку не зрозумілий стан питання аналізу температури робочої рідини для гідросистем в складі двопотокових трансмісій, тобто такий аналіз ніколи не проводився чи проводився поверхнево.

Другий висновок є достовірним, має теоретичну і практичну направленість і стосується розробки матричної математичної моделі, що враховує температурні режими роботи ГОП в складі ГОМТ.

Зауважень нема.

Третій висновок має теоретичну значимість, адже на основі його підтверджується достовірність результатів теоретичного моделювання теплових станів роботи ГОП безступінчастих ГОМТ.

З висновку не зрозуміло, похибку якого з показників наводить автор. На мою думку доцільніше було б навести похибки всіх параметрів.

Четвертий висновок є достовірним, має теоретичну і практичну направленість та відображає характер залежності теплових станів роботи гідросистеми в складі ГОМТ від кінематичних та силових показників її роботи.

В висновку не вказані значення інших параметрів, що впливають температуру робочої рідини. Також можливо необхідно зазначити рекомендації щодо режимів роботи ГОМТ з точки зору накопичення температури робочої рідини, спираючись на вищезазначений аналіз.

П'ятий висновок є достовірним, має теоретичну і практичну направленість та описує залежність об'ємного ККД ГОП і загального ККД трансмісії від температурних станів гідросистеми ГОМТ.

В висновку не вказані значення максимального об'ємного та загального ККД. Також, як і в попередньому висновку, можливо треба вказати рекомендовані температурні стани гідросистеми, при яких значення ККД буде підтримуватися максимальним.

Шостий висновок має практичну значимість, адже в ньому описується методологія підбору обладнання тепловідведення для ГОП в складі ГОМТ.

З висновку незрозуміло, чи можливо використовувати цю методологію для ГОМТ. Створених за іншими схемами (наприклад з диференціалом на вході). Також методологія розроблена на конкретному прикладі, проте не вказані конкретні величини зменшення вартості обладнання.

Сьомий висновок, щодо назв організацій де впроваджено результати досліджень, має лише інформаційну спрямованість.

3. Наукове значення роботи

- вперше встановлений взаємозв'язок між кінематичними, силовими параметрами роботи гідрооб'ємно-механічної трансмісії трактора та температурним станом гідрооб'ємної передачі, а саме зміна температури робочої рідини на різних ланках ГОП в залежності від режиму роботи, що дало змогу комплексно аналізувати показники роботи ГОМТ.

- вперше встановлений взаємозв'язок між температурними режимами гідрооб'ємної передачі та ефективністю роботи гідрооб'ємно – механічної трансмісії трактора, що дало змогу виявити режими з найвищим ККД ГОМТ з урахуванням температурних станів ГОП.

- вперше розроблена методологія вибору ефективної системи охолодження гідрооб'ємної передачі в складі гідрооб'ємно-механічної трансмісії трактора з урахуванням розподілу потоків потужності, що дало змогу раціонально підбирати охолоджувальне обладнання для ГОП в складі ГОМТ.

- отримав подальший розвиток метод матричного математичного аналізу гідрооб'ємної передачі, який відрізняється від відомих введенням температурних матриць для аналізу теплового стану гідрооб'ємної передачі в складі гідрооб'ємно – механічної трансмісії трактора.

4. Цінність і можливі напрями використання одержаних результатів

Розроблені здобувачем рекомендації для тракторобудування полягають в розробці математичного апарату для комплексного аналізу кінематичних та силових параметрів роботи ГОМТ з урахуванням температурних режимів ГОП, що дає змогу аналізувати та визначати найбільш ефективні режими функціонування колісного трактора з ГОМТ.

Розроблено методику експериментальних досліджень та вимірювальний комплекс для проведення стендових випробувань ГОМТ з визначенням температури робочої рідини на різних ланках гідросистем, що може застосовуватися при проведенні випробувань новостворених ГОМТ.

Розроблено методику вибору ефективної системи охолодження гідрооб'ємної передачі в складі гідрооб'ємно – механічної трансмісії трактора, сформовані підходи можуть бути використані підприємствами при розробці нових перспективних гідрооб'ємно – механічних трансмісій, як на етапі проектування, так і при експериментальному дослідженні.

Обґрунтованість отриманих в дисертації наукових положень, рішень, висновків і рекомендацій базується на коректному математичному рішенні поставлених задач.

Достовірність отриманих результатів підтверджено під час експериментальних досліджень на лабораторному стенді ГОМТ-1С, створеному на базі ВАТ «ХТЗ».

5. Повнота подання результатів роботі в опублікованих працях

Основний зміст дисертаційної роботи відображено в 13 наукових працях, серед них: 5 статей в наукових фахових виданнях України, 2 статті у закордонних періодичних виданнях, 6 – у матеріалах конференцій.

Зміст автореферату взагалі відповідає основним положенням дисертаційної роботи.

6. Апробація матеріалів дисертації

Основні результати дисертаційної роботи доповідалися і обговорені на шістьох Міжнародних науково-технічних конференціях Брно, а також на наукових семінарах Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

7. Оцінка змісту, завершеності та оформлення дисертації

Дисертація містить такі структурні одиниці: вступ, чотири розділи, висновки, список використаних джерел і додатки.

У вступу відображено актуальність виконаного дослідження, а також наукові положення, що виносяться на захист.

Вступ побудований відповідно до вимог і погоджується зі змістом роботи в цілому.

Зауваження до вступу: не вказано роки виконання НДР за темою дисертації, де здобувач брав участь.

Перший розділ присвячено дослідженню підходів, щодо визначення температурних режимів роботи гідросистем та врахування температури робочої рідини при проектуванні та розрахунку систем гідрооб'ємних передач.

Зауваження до розділу:

- в тексті перед рисунком 1.2 відсутнє посилання на нього, а після нього йде посилання на рисунок 2.1;
- в розділі не зазначено чи проводилися дослідження температурних станів гідросистем для двопотокових трансмісій;
- в розділі не представлені підходи щодо вибору охолоджувального обладнання для гідрооб'ємних передач.

У результаті виконаного огляду і аналізу робіт, за названою темою, сформовані задачі досліджень.

У другому розділі представлена математична модель двопотокової гідрооб'ємно-механічної трансмісії трактора, що виконана по схемі з диференціалом на виході.

Зауваження до розділу:

- на рисунку 2.2 стор. 41 представлена частина моделі, створеної в середовищі MATLAB, проте не представлена математична модель у вигляді математичних рівнянь, не зрозуміло чи існує вона взагалі;
- на стор. 46 представлено рівняння коефіцієнт частки потужності, проте в подальшому цей коефіцієнт не використовується;
- рівняння 2.26 стор. 50 повторює рівняння 2.25 та 2.7, але автор не обґрунтовує навіщо;
- рівняння 2.27 та 2.8 також ідентичні;
- в рівнянні 2.38 присутній коефіцієнт пропорційності λ , не зрозуміло, його необхідно задавати чи вираховувати;

Третій розділ присвячено опису експериментального дослідження ГОП та ГОМТ. В якості об'єкту експериментальних стендових досліджень температурних режимів роботи.

Зауваження до розділу:

- на рисунках 3.1, 3.2 слід було розставити позначення елементів, що входять в стенд ГОП та ГОМТ, так як в подальшому автор перераховує ці елементи;
- аксіально – поршневий гідронасос з рис. 3.1 має ручне керування, а з рисунку 3.6 електропропорційне. Не зрозуміло з яким саме проводилося експериментальне дослідження;
- на стор. 84 вказані передавальне число та конструктивний параметр, проте немає посилання до якої схеми вони відносяться;
- на стор. 87 автор вказує, що максимальній тиск, на який розрахований датчик тиску 40 МПа, проте раніше зазначалося що максимальний тиск в гідросистемі 45 МПа, чи доцільно було використовувати такі датчики;

Четвертий розділ присвячено дослідженню взаємозв'язків кінематичних та силових параметрів роботи трансмісії з температурою робочої рідини в гідросистемі, а також температурних режимів роботи ГОП з параметрами роботи ГОМТ.

Зауваження до розділу:

- на стор. 119 при описі рис. 4.3 автору слід вказати, що на одному рисунку маються на увазі механічні втрати потужності, а на іншому крутного моменту;

- можливо автору слід було окремо винести на одному графіку порівняння перепаду температури на гідромашині на різних передачах;

- при аналізі перепаду температур на гідромашинах автор не зазначає які саме початкові дані обиралися при розрахунку та чи враховувалося зміщення об'ємів робочої рідини з різною температурою.

8. Загальні зауваження і рекомендації

1. Вважаю, що треба зазначити чи є представлений підхід до визначення температурних режимів в ГОП універсальним, тобто чи підходить він для трансмісій виконаних за іншими схемами, та якщо відрізняється то чим.

2. Як впливають хімічні властивості робочої рідини на її температуру та чи враховується в розрахунках стискання рідини під час роботи.

3. Чи розглядалась інтенсивність зростання температури в ГОП.

Зауваження по роботі, що відзначені у відгуку, не ставлять під сумнів вихідні наукові положення й основні результати досліджень, що пройшли достатню апробацію.

Оцінка мови, стилю й оформлення

Мова й стиль дисертації забезпечують достатню доступність сприйняття викладення матеріалів досліджень, наукових положень, висновків.

Дисертація й автореферат написані на високому рівні й оформлені відповідно до вимог Міністерства освіти і науки України.

Висновок на відповідність дисертації установленим вимогам

Дисертаційна робота Шевцова Вадима Михайловича «Вибір і обґрунтування температурних режимів роботи гід्रोоб'ємно – механічної трансмісії колісного трактора» за своїм змістом відповідає паспорту спеціальності 05.22.02 – автомобілі та трактори. Дисертація є завершеною науково-дослідною роботою, яка розв'язує важливу наукову задачу, суть якої полягає в підвищенні ефективності використання колісного трактора, оснащеного гідрооб'ємно-механічною трансмісією, за рахунок вибору і обґрунтування температурних режимів роботи ГОМТ. Дисертаційна робота відповідає вимогам п.п. 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових ступенів» щодо кандидатських дисертацій, а здобувач Шевцов Вадим Михайлович, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.02 – автомобілі та трактори.

Офіційний опонент,
доцент кафедри автомобілів
Національного транспортного
університету, кандидат
технічних наук, доцент



О.М. Тімков

Підпис канд. техн. наук,
доцента О.М. Тімкова

ЗАВІРЯЮ:

Вчений секретар Національного
транспортного університету



О.І. Мельниченко