заклад вищої освіти «подільський державний університет»

інженерно-технічний факультет

кафедра тракторів, автомобілів та енергетичних засобів

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ТЕМУ:

«Покращення експлуатаційних показників машинно-тракторного агрегата шляхом удосконалення системи контролю завантаження дизельного двигуна»

Виконав:
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» освітньо-професійної програми «Агроінженерія» спеціальності 208 «Агроінженерія» денної форми навчання
Сергій ЛІСОВОДСЬКИЙ

Керівник:
к. т. н., доцент
Олександр ГОВОРОВ

Оцінка захисту:
Національна шкала _____
Кількість балів ____
Шкала ECTS _____
«_____» 2026р

Допускається до захисту:
«____» _____ 2026 р.
Гарант освітньо-професійної програми «Агроінженерія» спеціальності 208 «Агроінженерія», кандидат технічних наук, доцент **Сергій ГРУШЕЦЬКИЙ**

м. Кам’янець-Подільський, 2026

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ……..…
РЕФЕРАТ……
ВСТУП.....
1. ОГЛЯД І АНАЛІЗ СХЕМ І КОНСТРУКЦІЙ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО КОНТРОЛЮ НАВАНТАЖУВАЛЬНОГО РЕЖИМУ І ОБГРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ НА ТРАКТОРНИХ ДИЗЕЛЯХ .....
1.1. Огляд і аналіз схем та конструкцій існуючих систем автоматичного контролю навантажувального режиму двигуна внутрішнього згоряння.....
1.2. Опис схеми і принципу дії розробленої принципової схеми покажчика поточної потужності двигуна МТА.....
2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СИСТЕМ КОНТРОЛЮ ЗАВАНТАЖЕННЯ ДИЗЕЛЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТУ
2.1. Схема і кінематичний розрахунок покажчика потужності……
3. КОМПОНОВКА ВУЗЛІВ ПОКАЖЧИКА ЗАВАНТАЖЕННЯ ДИЗЕЛЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТУ .....
3.1. Компоновка вимірювача крутного моменту, частоти обертання двигуна інтегратора і диференціатора……
3.2. Конструктивна схема елементів розроблюваної системи……..
3.3 Розробка покажчика завантаження дизеля та його принцип роботи……..
4. РОЗРАХУНКИ НА МІЦНІСТЬ ОСНОВНИХ ДЕТАЛЕЙ ТА ВУЗЛІВ ПОКАЖЧИКА ЗАВАНТАЖЕННЯ ТРАКТОРНОГО ДИЗЕЛЯ.
4.1. Розрахунок на міцність зворотньої пружини .....
4.2. Розрахунок зубчатої конічної передачі……
5 ОХОРОНА ПРАЦІ. .....
6. ОЧІКУВАНІ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ РОБОТИ.....
6.1. Очікувана економічна ефективність від впровадження розробленої системи..
ВИСНОВКИ .....
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....
ДОДАТКИ.....

ВСТУП

Впровадження засобів сигналізації і автоматичного контролю завантаження тракторів і сільськогосподарських машин, захист двигунів від роботи в несприятливих режимах і оберігання машин і агрегатів від поломок внаслідок випадкових перевантажень підвищують довговічність і культуру технічної експлуатації, скорочує велику трудомісткість та кількість засобів, що рекомендуються для ремонту і усунення несправностей. Рішення цього завдання сприятиме значному підвищенню продуктивності праці та поліпшенню якості сільськогосподарської продукції.

Підвищення ефективності та якості сільськогосподарського виробництва, збільшення його продуктивності тісно пов’язане із подальшим ростом технічного оснащення сільського господарства, підвищенням продуктивності, довговічності та надійності машин і обладнання, яке поставляється у сільське господарство.

Покажчик ступеня завантаження машинно-тракторного агрегату
МТА, що розробляється служить для поточного візуального контролю, розвиваючої дизельним двигуном агрегату, потужності. Покажчик ступеня завантаження є штатним приладом гідромеханічного типу, що дозволяє використовувати його на механічних МТА, в яких відсутні бортові джерела електроенергії достатньо високої якості. Встановлення додаткових стабілізуючих пристроїв з метою поліпшення якості електроенергії, що виробляється, підвищує вартість установки, а також знижує її надійність. У зв'язку з цим, метою кваліфікаційної роботи є розробка покажчика завантаження двигуна машинно-тракторного агрегату і виявлення можливого від його впровадження економічного ефекту

ВИСНОВКИ

На основі виконаного огляду і аналізу відомих схем і конструкцій пристроїв системи контролю ступеня завантаження дизельного двигуна машинно-тракторного агрегату видно, що існуючі схеми мають значні недоліки, що обмежують їх використання.

Отже, розроблена схема покажчика має значні переваги, що дає можливість використовувати її на МТА при використанні різних сільськогосподарських операцій.

Виконані технологічні розрахунки з визначення частоти обертання і передаточних відношень вузлів і механізмів розробленої системи, за якими виконано обґрунтування її кінематичних параметрів. За даними кінематичних розрахунків виконані динамічні, за результатами яких визначені зусилля, діючі в кінематичних парах вузлів і механізмів важільно-тягової системи інтегратора і диференціатора, а також перетворюючих механізмів, необхідних для розрахунку основних деталей на міцність.

Визначений об’єм робочої рідини необхідний для функціонування гідравлічної сильфонної передачі.

За результатами динамічних розрахунків, виконані перевірочні розрахунки основних деталей вузлів розробленої системи, які підтверджують їх доступну міцність на всіх режимах її роботи.

На основі принципової схеми і технологічних розрахунків виконана загальна компоновка елементів розробленої системи на двигуні Д-240.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1 Автомобільні двигуни: Абрамчук Ф.І., Гутаревич Ю.Ф., Долганов К.Є., Тимченко І.І. / Підручник. 3-тє видання. Арістей, 2007.476 с.

2 Автомобільні двигуни : Абрамчук Ф.І., Гутаревич Ю.Ф., Долганов К.Є., Тимченко І.І. / підруч. для студентів спец. “Автомобілі та автомобільне господарство” вищ. навч. Закладів / Київ. Арістей, 2004. 438 с.

3 Двигуни внутрішнього згоряння : серія підручників у 6 т. Т. 6 : надійність ДВЗ / Ф. І. Абрамчук, М. К. Рязанцев, А. Ф. Шеховцов / за ред. А. П. Марченка, А.Ф. Шеховцова. Харків : Прапор, 2004. 324 с.

4 Автомобільні двигуни [Текст] : підручник для студ. вищ. навч. закладів / Ф. І. Абрамчук, Ю. Ф. Гутаревич, К. Є. Долганов, І. І. Тимченко. 2-ге вид. Київ. : Арістей, 2005. 476 с.

5 Анісімов В.Ф., Савчинський І.Г. Конструкція і розрахунок автомобільних і тракторних двигунів. Навчальний посібник / МО і науки України. Вінниця: ВДТУ, 2001, 90 с.

6 Трактори та автомобілі. Ч.4. Робоче, додаткове і допоміжне обладнання // Навчальний посібник / В.М. Антощенков, М.Ф. Бойко, А.Т. Лебедєв та інш.; За ред. проф. А.Т. Лебедєва. Харків, 2006.164 с.

7 Білоконь Ю.А., Окоча А.І.. Трактори та автомобілі. Київ.: Вища освіта, 2003.

8 Білоконь Я.Ю., Окоча А. Трактори і автомобілі: Підручник. Київ.: Урожай, 2002. 318 с.

9 Бойко М.Ф. Трактори та автомобілі. Електрообладнання. Навчальний посібник. Київ.: Вища освіта, 2001. Ч.2. 243 с.

10 Гавриш В.І., Бондаренко В.О. Основи теорії розрахунку мобільних енергетичних засобів: Навчальний посібник. Миколаїв: МДАУ, 2011. 284 с.

11 Головчук А.Ф. Експлуатація та ремонт сільськогосподарської техніки: Підручник: У 3 кн. / А.Ф. В.Ф. Орлов, О.П. Строков; За ред. А.Ф. Головчука Київ.: Грамота, 2003 Кн.1: Трактори. 336 с.

12 Розрахунок автомобільних двигунів // Навчальний посібник / В.Г. Дяченко, В.С. Саловський, В.М. Кропівний та інш.; За ред. к.т.н. В.Г. Дяченка, к.т.н. В.С. Саловського. Кіровоград : КДТУ, 2003. 266 с.

13 Кисликов В. Ф., Лущик В. В. Будова й експлуатація автомобілів: Підручник 5-е вид. Київ.: Либідь, 2005.275 с.

14 Кисликов В.Ф., Лущик В.В. Будова й експлуатація автомобілів. Київ: Либідь, 2000 399 с.

15 Лебедєв А.Т., Антощенков В.М., Бойко М.Ф. Трактори та автомобілі. Ч.3. Шасі // Навчальний посібник / А.Т. Лебедєв, В.М. Антощенков, М.Ф. Бойко та інш.; За ред. проф. А.Т. Лебедєва. Київ.: Вища школа, 2004. 336 с.

16 Марченко, А. П. Двигуни внутрішнього згоряння [Текст] : серія підручників у 6 т. Т. 1 : Розробка конструкцій форсованих двигунів наземних транспортних машин / А. П. Марченко, М. К. Рязанцев, А. Ф. Шеховцов ; за ред. А. П. Марченка, А. Ф. Шеховцова. Харків : Прапор, 2004. 384 с.

17 Марченко, А. П. Двигуни внутрішнього згоряння [Текст] : серія підручників у 6 т. Т. 2 : Доводка конструкцій форсованих двигунів наземних транспортних машин / А. П. Марченко, М. К. Рязанцев, А. Ф. Шеховцов ; за ред. А. П. Марченка, А. Ф. Шеховцова. Харків : Прапор, 2004. 288 с.

18 Марченко, А. П. Двигуни внутрішнього згоряння [Текст] : серія підручників у 6 т. Т. 3 : Комп'ютерні системи керування ДВЗ / А. П. Марченко, М. К. Рязанцев, А. Ф. Шеховцов ; за ред. А. П. Марченка, А. Ф. Шеховцова. Харків : Прапор, 2004. 344 с.

19 Пильов, В. О. Двигуни внутрішнього згоряння [Текст] : серія підручників у 6 т. Т. 4 : Основи САПР ДВЗ / В. О. Пильов, А. Ф. Шеховцов ; за ред. А. П. Марченка, А. Ф. Шеховцова. Харків : Прапор, 2004. 336 с.

20 Стефановський Б.С., Білоконь Я.Ю., Бобильов Ю.А. Теоретичні основи використання автотракторних двигунів. Київ.: Вища школа, 2008. 280 с.

21 Тимченко І.І. Автомобільні двигуни / І. І. Тимченко, Ю. Ф. Гутаревич, К. Є. Долганов . Харків: Основа, 2005.420 с.

22 Трактори і автомобілі. Автотракторні двигуни. Навчальний посібник. М.Г.Сандомирський, М.Ф.Бойко, А.Т.Лебедєв та ін.; За ред. проф. А.Т.Лебедєва. Київ.: Вища школа., 2000. Ч.1. 357 с.

23 Трактори та автомобілі: Підручник / Я.Ю.Білоконь, А.І.Окоча, С.О.Войцехівський. Київ.: Вища школа, 2003. 560 с.: іл.

24 Форнальчик Є.Ю. Технічна експлуатація та надійність автомобілів / Є.Ю.Форнальчик, М.С. Оліскевич, О.Л. Мастикаш, Р.А. Пельо. Львів: Афіша, 2004. 492 с.