**заклад вищої освіти «подільський державний університет»**

**Інженерно-технічний факультет**

**Кафедра технічного сервісу і загальнотехнічних дисциплін**

# КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ТЕМУ:

## «Удосконалення системи автоматичного регулювання частоти обертання колінчастого валу дизельного двигуна»

**Виконав:**
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» освітньо-професійної програми «Агроінженерія» спеціальності 208 «Агроінженерія» денної форми навчання
**Андрій КОЗЛОВСЬКИЙ**

**Керівник:**
к. т. н., доцент
**Юрій ПАНЦИР**

**Оцінка захисту:**
Національна шкала _____
Кількість балів____
Шкала ECTS _____
«___» червня 2026р

**Допускається до захисту:**
«____» червня 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. Аналіз відомих схем і конструкцій двоімпульсних регуляторів частоти обертання дизелів .....

1.1. Огляд і аналіз механічних двоімпульсних регуляторів .....

1.2. Огляд і аналіз конструкцій гідравлічних двоімпульсних регуляторів.....

2. Проєктування і розрахунок двоімпульсної системи регулювання частоти обертання тракторного дизеля.....

2.1. Розробка принципової схеми двоімпулъсного регулятора.....

2.2. Кінематичний розрахунок системи.....

2.3. Компоновка корегуючого пристрою двоімпульсної системи.....

2.4. Робота двоімпульсної системи регулювання .....

3. Розрахунок на міцність основних деталей двоімпульсної САР частоти обертання тракторного дизеля.....

3.1. Розрахунок сильфону корегуючого пристрою.....

3.2. Розрахунок осі .....

4. Охорона праці.....

5. Очікувані техніко-економічні показники від впровадженя розробки

5.1. Визначення річного економічного ефекту і терміну окупності від впровадження роботи .....

Висновки .....

Список використаних джерел.....

Додатки.....

# ВСТУП

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

Незважаючи на можливість автоматизації основних процесів технічного обслуговування, простоту конструкції, високу і постійну готовність до пуску та інші переваги автомобільних двигунів, якість підтримки ними заданої частоти обертання в умовах змінних навантажень порівняно низькі, що приводить до значних відхилень від заданих значень напруги струму, що виробляється приводними електрогенераторами. Встановлення додаткових стабілізуючих пристроїв з метою поліпшення якості електроенергії, що виробляється, підвищує вартість установки, а також знижує її надійність.

# Висновки

1. Виконаний огляд і аналіз відомих схем двоімпульсних САР частоти обертання тракторних дизелів показав, що ці системи не в змозі задовольнити вимогам, що пред'являються до них.

2. На базі відцентрового регулятора паливного насоса, що серійний-випускається, УТН-5 розроблена двоімпульсна САР частоти обертання, що має значно вищі динамічні показники в порівнянні з існуючими системами.

3. Виконані технологічні розрахунки показали, що дана система при нульовій мірі нерівномірності стійка і має високі динамічні показники.

4. Викладені питання охорони праці і пожежної безпеки при роботі на тракторах, розроблені заходи щодо безпечного обслуговування і роботи.

5. Виконані розрахунки за визначенням техніко-економічної ефективності від впровадження розробки показали, що річний економічний ефект складає 71526 грн., а термін окупності конструкції запропонованої системи 0,7 року.

# СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ


1 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.

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

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

4 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.

5 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.

6 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.

7 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.

8 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.

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

10 Тимченко І.І. Автомобільні двигуни / І. І. Тимченко, Ю. Ф. Гутаревич, К. Є.

Долганов . Харків: Основа, 2005.420 с.

11 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.

12 Трактори та автомобілі: Підручник / Я.Ю.Білоконь, А.І.Окоча, С.О.Войцехівський. Київ.: Вища школа, 2003. 560 с.: іл. Автомобільні двигуни: Абрамчук Ф.І., Гутаревич Ю.Ф., Долганов К.Є., Тимченко І.І. / Підручник. 3-тє видання. Арістей, 2007.476 с.

13 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.

14 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.

15 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.

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

17 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.

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

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

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

21 Гавриш В.І., Бондаренко В.О. Основи теорії розрахунку мобільних енергетичних засобів: Навчальний посібник. Миколаїв: МДАУ, 2011. 288 с