

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ  
ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРІЇ МАШИН, СПОРУД І ТЕХНОЛОГІЙ  
КАФЕДРА АВТОМОБІЛІВ

**ГОРІШНИЙ СЕРГІЙ ІГОРОВИЧ**

УДК 629.21

**ПРОЕКТ ДІЛЬНИЦІ РЕМОНТНОГО ЦЕХУ ДЛЯ РЕМОНТУ ВОДЯНОГО  
НАСОСА 740-1307010-02 ДВИГУНА КАМАЗ-740 З ДОСЛІДЖЕННЯМ  
ЗНИЖЕННЯ ТОКСИЧНОСТІ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ ДИЗЕЛЬНИХ  
ДВИГУНІВ.**

274 «Автомобільний транспорт»

**Автореферат**  
дипломної роботи магістра

Тернопіль 2018

Роботу виконано на кафедрі автомобілів Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

**Керівник роботи:** кандидат технічних наук, доцент кафедри  
**Крук Володимир Васильович,**  
Тернопільський національний технічний університет  
імені Івана Пулюя

**Рецензент:** кандидат технічних наук, доцент кафедри технології  
машинобудування  
**Комар Роман Васильович,**  
Тернопільський національний технічний університет  
імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 29 грудня 2018 р. о 09<sup>00</sup> годині на засіданні екзаменаційної комісії №5 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Текстильна 28, навчальний корпус №9, ауд. 106.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми роботи.** Якщо не охолоджувати двигун, то від дії газів будуть сильно нагріватися стінки циліндрів і камер згоряння, головка циліндрів, поршні і клапани. У цих умовах можливо передчасне займання робочої суміші або заклинювання деталей. Вихід двигуна з ладу. При високій температурі зменшується в'язкість масла і воно не утримується на робочій поверхні циліндрів, поршневих кілець і поршнів. В результаті збільшується тертя і знос поверхонь тертя взаємно сполучених деталей. Через сильний нагрівання деталей зменшується наповнення циліндрів сумішшю або повітрям і знижується потужність двигуна.

Розроблення технологічного процесу ремонту водяного насоса 740-1307010-02 двигуна КамАЗ-740 з проектуванням ремонтної дільниці та вибором спеціалізованого і контрольно-вимірного обладнання, оснастки та інструменту є актуальною науково-практичною задачею, яка визначила напрямок досліджень магістерської роботи.

**Мета роботи:** розроблення проекту дільниці ремонтного цеху для ремонту водяного насоса 740-1307010-02 двигуна КамАЗ-740 з дослідженням зниження токсичності відпрацьованих газів дизельних двигунів.

**Об'єкт, методи та джерела дослідження.** Основним об'єктом дослідження є технологічний процес ремонту водяного насоса 740-1307010-02 двигуна КамАЗ-740 і дослідження зниження токсичності відпрацьованих газів дизельних двигунів. Методи виконання роботи: економіко-статистичний, графічний, порівняльний, науково-прикладний.

### **Наукова новизна отриманих результатів:**

- дільниці ремонтного цеху для ремонту водяного насоса 740-1307010-02 двигуна КамАЗ-740, для якого вибрано обладнання, оснащення, контрольно-вимірювальний інструмент, розраховано норми часу;
- підібрано та спроектовано необхідне технологічне оснащення;
- виконано техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень;
- розглянуто питання застосування інформаційних технологій, охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології;
- встановлені результати експериментів у вигляді графічних залежностей;
- отримано результати дослідження та їх аналіз;
- отримано результати експериментальних досліджень;
- спроектовано ремонтну дільницю.

### **Практичне значення отриманих результатів.**

Розроблено реальний технологічний процес ремонту водяного насоса 740-1307010-02 двигуна КамАЗ-740, який може бути впроваджений в умовах реального ремонтного виробництва. Проведено його вдосконалення з метою покращення. Розглянуто методику оптимізації компонування виробничого устаткування, яка може бути використана при проектуванні ремонтної дільниці. Експериментально встановлено параметри та заходи зниження токсичності відпрацьованих газів дизельних двигунів.

**Апробація.** Окремі результати роботи містять практичний і науково-прикладний характер. За результатами проведених досліджень зроблено висновок

про необхідність розвивати тематику і представити матеріали на наукових конференціях.

**Структура роботи.** Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з змісту і вступу, 9 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 131 арк. формату А4, графічна частина – 10 аркушів формату А1.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

**У вступі** проведено огляд роботи системи охолодження яка сприяє отриманню максимальної потужності двигуна, зменшення витрат палива і збільшення терміну служби двигуна без ремонту. Надмірне охолодження двигуна автомобіля також небажано, так як воно викликає перевитрату палива. Горюча суміш, яка надходить в циліндр, частково конденсується на холодних стінках циліндра, стікає по ним і змиває мастило. Частина палива в рідкому вигляді проникає в картер і розріджує масло. Якість масла при цьому погіршується і терміни зміни його скорочуються. Тертя і знос деталей зростають, а потужність двигуна знижується..

**В загально-технічному розділі** представлено технічну характеристику системи охолодження автомобіля Камаз, загальну будову і принцип дії системи охолодження, зроблено аналіз основних способів відновлення зношеної деталі і висновки та постановка завдання на магістерську роботу.

**В технологічному розділі** розглянута діагностика системи охолодження, розроблено ТП ремонту вала водяного насосу в цілому, проведено розрахунки й вибір оснащення або пристосування при відновленні вала водяного насоса і для розбирально-складальних робіт.

**В конструкторському розділі** розроблено конструкцію пристосування для розбирання водяного насосу двигуна Камаз – 740.

**В спеціальному розділі** В спеціальній частині розглянуто сучасні системи автоматизованого проектування та тенденції їх розвитку.

**В науково-дослідницькому розділі** представлено способи зниження токсичності, є подача облученної пароповітряної суміші у впускний колектор дизельного двигуна. Оптимальними величинами для дизельного двигуна, з метою зниження токсичності його відпрацьованих газів в цілому, слід вважати кількість подачі водяної пари в розмірі  $4,959 \text{ м}^3/\text{год}$  і потужність потоку ультрафіолетового випромінювання, еквівалентною  $1,125 \text{ кВт}$ .

**В проектному розділі** проведено розрахунок кількості основних робітників, складання штатного розкладу робочих дільниці по ремонту водяних насосів, кількості робочих місць на дільниці ремонту водяних насосів, розрахунок виробничих площ дільниці ремонту водяних насосів. розрахунок силової електроенергії, розрахунок електроенергії для штучного освітлення, розрахунок пару і палива, розрахунок освітлення і розрахунок природного освітлення.

**В розділі «Обґрунтування економічної ефективності»** розглянуто розрахунок тривалості виробничого циклу простого процесу, розрахунки техніко-економічних показників відновлення валика водяного насоса двигуна КамАЗ-740.

**В розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»** розглянуто заходи по забезпеченню безпечних умов праці на дільниці. Проведено розрахунок аерації дільниці складання двигунів. А також приведенні поняття сутність та властивості радіонуклідів.

**В розділі «Екологія»** проаналізовано заходи зменшення забруднень на дільниці. Правила та умови зберігання і використання паливно-мастильних матеріалів.

**У загальних висновках щодо магістерської роботи** описано прийняті в роботі технічні рішення і організаційно-технічні заходи, які забезпечують виконання завдання на проектування; оригінальні технічні рішення, прийняті автором в процесі роботи; технічні рішення роботи, які можуть бути впроваджені у виробництво.

В додатках до пояснювальної записки приведено відомості специфікацій, комплект технологічної документації по ГОСТ3.1404-86.

В графічній частині приведено креслення водяного насоса 740-1307010-02 двигуна КамАЗ-740; Знімач; Приспосіблення для заприсовки ущільнення; Пневмоциліндр; Технологічна схема електрометалізаційної установки; Схема установка для хромування в ультразвуковому полі; Мобільна промивна система; Стенд для випробування водяного насоса 740-1307010-02 двигуна КамАЗ-740; Результати експериментальних досліджень; Дільниця для ремонту водяного насоса 740-1307010-02 двигуна КамАЗ-740.

## **ВИСНОВКИ**

У процесі виконання магістерської роботи вирішили конкретні конструкторські, технологічні й організаційно-економічні завдання відповідно до завдання на проектування.

У даній магістерській роботі розроблений технологічний процес відновлення методом хромування вала водяного насоса двигуна КАМАЗ-740. Розроблено технологічний процес розбирання, складання і дефектування водяного насоса.

Проведено дослідження зниження токсичності відпрацьованих газів дизельних двигунів.

Спроектовано технологію ремонту з допомогою САПР ТП; спроектовано виробничий цех (дільницю) для ремонту даної деталі; розроблено організаційно-економічну частину проекту; описано засоби охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях; розроблено комплект технологічної документації за ГОСТ 3.1404-86; виконано графічну частину проекту.

## **ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ**

1. Барун В.Н., Азаматов Р.А., Машков Е.А. и др. Автомобили КамАЗ: Техническое обслуживание и ремонт. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1988. – 325 с., ил., табл.

2. Буралёв Ю.В. и др. Устройство, обслуживание и ремонт топливной аппаратуры автомобилей: Учебник для сред. проф.-техн. училищ / Ю.В. Буралёв, О.А. Мортиров, Е.В. Клетенников. – М.: Высш. школа, 1979. – 256 с., ил.

3. Инструкция по безопасности труда для персонала, занятого на ремонте и техническом обслуживании автомашин и дорожно-строительной техники ИБТ-К-97-85.

4. КамАЗ: что ожидает автогигант в будущем? // Бизнес. – 1999. – С. 29.

5. Машков Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей КамАЗ-5320, 53211, 53212, 53213, 5410, 54112, 55111, 55102 / Иллюстрированное издание. – Изд-во «Третий Рим», 1997 – 88 с.

6. Осыко В.В. и др. Устройство и эксплуатация автомобиля КамАЗ-4310: Учеб. пособие. / Осыков В.В., Петриченко И.Я., Алленов Ю.А., Цветков В.Н., Лысов М.А. – М.: Патриот, 1991. – 351 с.: ил.

7. Руководство по ремонту и техническому обслуживанию автомобилей КамАЗ-5320, -53211, -53212, -53213, -5410, -54112, -55111, -55102. – М.: Третий Рим, 2000. – 240 с., ил.

8. Титунин Б.А.. Ремонт автомобилей КамАЗ. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1991. – 320 с., ил.

9. Устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учеб. / Ю.И. Боровских, Ю.В. Буралев, К.А. Морозов, В.М. Никифоров, А.И. Фешенко – М.: Высшая школа; Изд. центр «Академия», 1997. – 528 с.: ил.

10. Карагодин В.И., Митрохин Н.Н. Ремонт автомобилей и двигателей: Учебник для студентов. сред. проф. учеб. заведений. – М.: Мастерство; Высш. школа, 2001. – 496 с.

11. Перельский А.К., Трынов В.А., Каминский Б.В., Дементий А.Н. Большегрузные автомобили КамАЗ: Учеб. для ПТУ. – М.: Высш. школа, 1993. – 303 с.: ил.

12. Якушев А.И., Воронцев Л.Н., Федотов Н.М. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: Учебник для вузов. – 6-е изд., перераб. и дополн. – М.: Машиностроение, 1986. - 352 с., ил.

Вишняков Н.Н., Вахламов В.К., Нарбут А.Н. Основы конструкции: Учебник для вузов по специальности “Автомобили и автомобильное хозяйство”. – 2-е изд., перераб. и дополн. – М.: Машиностроение, 1986. – 304 с.: ил.

## АНОТАЦІЯ

Горішний С.І. Проект дільниці ремонтного цеху для ремонту водяного насоса 740-1307010-02 двигуна КамАЗ-740 з дослідженням зниження токсичності відпрацьованих газів дизельних двигунів. 274 «Автомобільний транспорт». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2018.

У магістерській роботі виконано розроблення проекту ремонтної дільниці, представлені технології поточного ремонту водяного насоса. Виконано дослідження щодо зниження токсичності відпрацьованих газів дизельних двигунів.

**Ключові слова:** ОХОЛОДЖЕННЯ, ТОСОЛ, ТЕМПЕРАТУРА, РІДИНА, ДЕТАЛЬ.

## **ANNOTATION**

Horyshniy S.I. Plans and specifications of repair shop area for the water pump 740-1307010-02 repair of motor vehicles KamAZ-740 engine including the study of emission control of diesel engines. 274 "Automobile Transport". - Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. - Ternopil, 2018.

In the master's work the project of the repair section was developed, the technologies of the current repair of the water pump are presented. The research concerning reduction of toxicity of exhaust gases of diesel engines is executed.

**Key words:** COOLING, COOLING, TEMPERATURE, LIQUID, DETAIL.