

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

**ВАСИЛИШИН АНДРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ**

УДК 621.3.017

**ПРОЕКТ ДІЛЬНИЦІ РЕМОНТНОГО ЦЕХУ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ  
ШАТУНА 740.1004050 ДВИГУНА АВТОМОБІЛЯ  
КАМАЗ-740 З ДОСЛІДЖЕННЯМИ ПОТУЖНОСТІ  
АВТОМОБІЛЯ ДВИГУНА З ГАЗОТУРБІННИМ НАДДУВОМ**

8.07010601 «Автомобілі та автомобільне господарство»

**Автореферат**  
дипломної роботи магістра

Тернопіль2017

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

**Керівник роботи:** кандидат технічних наук, старший викладач кафедри автомобілів  
**Тесля Володимир Олегович,**  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**Рецензент:** кандидат технічних наук, доцент кафедри технології машинобудування  
**Радик Дмитро Леонідович,**  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 21 лютого 2016 р. о 9<sup>00</sup> годині на засіданні екзаменаційної комісії № 5 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46000, м. Тернопіль, вул. Текстильна 28 а, навчальний корпус № 9, ауд. 106

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми роботи.** Для нормальної роботи двигуна і автомобіля в цілому необхідно визначати параметри автомобіля, що характеризують його експлуатаційні властивості, безпосередньо під час руху. Визначення потужності двигуна дозволяє створювати більш ефективні алгоритми роботи автомобіля, що на пряму впливаю за безпеку автомобіля та розширювати їх функції.

Однією з системних властивостей засобів транспорту в умовах експлуатації є безпека використання. Безпека дорожнього руху багато в чому залежить від технічного стану автомобіля. В звичайних умовах експлуатації зміни в технічному стані автомобіля водій може не помічати. Але в екстремальних умовах, наприклад при виконанні маневру обгону, поточної потужності двигуна автомобіля, з урахуванням маси вантажу, може бути недостатньо для безпечного виконання цього маневру. Підвищення надійності і удосконалення процесу ремонту шатуна автомобіля може забезпечити ці параметри.

**Мета роботи:** розроблення проекту дільниці механічного цеху для відновлення шатуна двигуна КамАЗ-740 в умовах авторемонтного виробництва.

Розглянуто умови роботи шатунів двигуна КамАЗ-740, матеріали, що застосовуються для їх виготовлення і конструктивно-технологічні особливості, які визначаються їх призначенням. Встановлено причини виникнення дефектів, виявлені основні дефекти, які регламентують ресурс шатунів. Розроблено удосконалення технологічний процес відновлення шатунів двигуна КамАЗ-740 в умовах авторемонтного виробництва

**Об'єкт, методи та джерела дослідження.** Основним об'єктом дослідження є технологічний процес відновлення шатуна двигуна автомобіля КамАЗ-740 заданої деталі та виробничий процес механічного цеху. Методи виконання роботи: графічний, математичного, теоретико-емпіричний, моделювання порівняльний, економіко-статистичний.

### **Отримані результати:**

- виконано дослідження особливостей застосування запропонованих технологій для оптимізації компонування виробничого устаткування;
- проаналізовано конструкцію та службове призначення об'єкту виробництва, виконано аналіз технологічності;
- досліджено способи виготовлення аналогічних деталей;
- розглянуто питання застосування інформаційних технологій, охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології;
- підбрано та спроектовано необхідне технологічне оснащення;
- виконано розроблення технологічного процесу відновлення шатуна, для якого вибрано обладнання, оснащення, різальний та вимірювальний інструмент, розраховано, режими різання та норми часу;
- виконано техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень;
- спроектовано дільницю механічного цеху для відновлення шатуна.

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

Розроблено технологічний процес, який може бути впроваджений в умовах реального виробництва. Розглянуто методику визначення потужності двигуна

автомобіля і проведення технологічного процесу і може бути використання в проектній діяльності.

**Апробація.** Окремі результати роботи доповідались на ІХ Всеукраїнській студентській науково-методичній конференції «Проблеми підготовки кадрів автомобільної галузі та шляхи їх вирішення», Харків, ХНАДУ, 7 – 8 листопада 2016 р.

**Структура роботи.** Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 9 розділів, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 143 арк. формату А4, графічна частина – 10 аркушів формату А1.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

**У вступі** проведено огляд сучасного стану автомобілебудівної галузі промисловості та охарактеризовано основні завдання, які необхідно вирішити.

**В загально-технічному розділі** проведено аналіз стану питання за літературними та іншими джерелами, обґрунтовано актуальність роботи, виконано постановку задачі на дипломну роботу.

**В технологічному розділі** приведено характеристику об'єкту виробництва, аналіз креслення деталі і технічних умов на виготовлення, проведено аналіз технологічності деталі, сформульовано висновки і основні задачі проектування, спроектовано одиничний технологічний процес виготовлення деталі.

**В конструкторському розділі** виконано вибір та проектування засобів технологічного оснащення для виготовлення заданої деталі

**В спеціальній частині** виконано дослідження можливостей пакету COMSOL MULTIPHYSICS, розглянуто особливості використання систем автоматизованого проектування для вирішення технологічних задач, з допомогою відповідного програмного забезпечення спроектовано альтернативний варіант технологічного процесу.

**В науково-дослідному розділі** виконано дослідження особливостей застосування методу для оптимізації компонування виробничого устаткування.

**В проектній частині** проведено проектування виробничої дільниці для реалізації розробленого технологічного процесу: виконано уточнення програми виробництва на дільниці, розрахунок трудомісткості і верстатомісткості виготовлення виробів на основі розроблених технологічних процесів, визначення річної потреби в технологічному обладнанні, складання зведеної відомості обладнання, визначення кількісного складу працюючих в механічному відділенні, визначення розмірів основних і допоміжних площ цеху та дільниці, визначення основних розмірів та вибір типу і конструкції будівлі, розроблено компонувального плану цеху план розміщення обладнання, проведено вибір вантажопідйомних і транспортних засобів.

**В розділі «Обґрунтування економічної ефективності»** розглянуто питання організації виробництва і проведено розрахунки техніко-економічної ефективності проектних рішень.

**В розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»** розглянуто питання планування робіт по охороні праці на дільниці, що проектується, правові основи забезпечення безпеки в надзвичайних ситуаціях, а також розроблено схему захисного виникаючого пристрою при виникненні напруги на корпусах обладнання чи при випадковому дотиканні до струмопровідних частин.

**В частині «Екологія»** проаналізовано сучасний екологічний стан України, розглянуто питання забруднення довкілля, що виникає внаслідок реалізації технологічного процесу, актуальність охорони навколишнього середовища, а також запропоновано заходи зі зменшення забруднення довкілля.

#### **У загальних висновках щодо дипломної роботи.**

1. Проаналізовано основні дефекти шатунів, причини їх виникнення, наслідки для двигуна внутрішнього згоряння в цілому. Встановлено, що найбільш характерними дефектами є: тріщини, обрив шатунних болтів і стержня шатуна, знос втулки верхньої головки шатуна, знос вкладишів нижньої головки шатуна, знос торців нижньої головки шатуна.

2. Розроблено удосконалення технологічний процес відновлення шатунів двигуна КамАЗ-740 на основі застосування сучасного ріжучого інструменту (пластинки з гесаніта-Р замість ВК6 пристосування для одночасного хонінгування отворів в нижніх головках 4-х шатунів і введення операції залізнення цих отворів.

3. Підібрано необхідне ремонтно-технологічне обладнання та оснащення, розраховані пристосування з пневматичним приводом для закріплення шатуна при виконанні операції фрезерування і пристосування для закріплення 4-х шатунів при виконанні операції хонінгування.

4. Розраховані параметри проектованої ділянки відновлення шатунів. Необхідна площа ділянки становила 240 м<sup>2</sup>.

5. Розроблено заходи щодо забезпечення техніки безпеки на ділянці, проведені розрахунки заземлення та блискавкозахисту.

6. Розраховано економічний ефект від впровадження удосконаленого технологічного процесу і організації робіт на авторемонтному виробництві, що підтверджує можливість застосувати отримані результати.

### **ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ**

1. Василишин А.В. Удосконалення технологічного процесу відновлення шатуна двигуна автомобіля КамАЗ-740 // А.В. Василишин. Тези доповіді на Всеукраїнській науково-педагогічній конференції. “Проблеми підготовки кадрів галузі та шляхи їх вирішення” Харків. ХНАДУ. – 2016.
2. Шадричев В.А. Основы технологии автостроения и ремонт автомобилей. – М: Машиностроение, 1976. – 560 с.
3. Методические указания по экономическому обоснованию технологических разработок в дипломных проектах по технологии машиностроения и ремонту машин для студентов специальностей 7.090214, 7.090258 / М.А. Подригало, Б.В. Савченков, В.Г. Сословский, Ю.В. Дудукалов, В.А. Цыбульский.- Харьков: ХНАДУ, 2002.-42 с.
4. Головин С.Ф. Эксплуатация и техническое обслуживание дорожных машин,

автомобилей и тракторов: Учебник для сред. проф. образования / С.Ф. Головин, В.М. Коншин, А.В. Рубайлов и др.; Под ред. Е.С. Локшина. – М.: Мастерство, 2002. – 464 с.

5. Лудченко О.А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів: технологія: Підручник / О.А. Лудченко. – К.: Вища школа, 2007. – 527 с.
6. Вахламов В.К. Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя: Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.К. Вахламов, М.Г. Шатров, А.А. Юрчевский; Под ред. А.А. Юрчевского. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 816 с.

## ВИСНОВКИ

1. Проаналізовано основні дефекти шатунів, причини їх виникнення, наслідки для двигуна внутрішнього згорання в цілому. Встановлено, що найбільш характерними дефектами є: тріщини, обрив шатунних болтів і стержня шатуна, знос втулки верхньої головки шатуна, знос вкладишів нижньої головки шатуна, знос торців нижньої головки шатуна.

2. Розроблено удосконалення технологічний процес відновлення шатунів двигуна КамАЗ-740 на основі застосування сучасного ріжучого інструменту (пластинки з гесаніта-Р замість ВК6 пристосування для одночасного хонінгування отворів в нижніх головках 4-х шатунів і введення операції залізнення цих отворів.

3. Підібрано необхідне ремонтно-технологічне обладнання та оснащення, розраховані пристосування з пневматичним приводом для закріплення шатуна при виконанні операції фрезерування і пристосування для закріплення 4-х шатунів при виконанні операції хонінгування.

4. Розраховані параметри проекрованої ділянки відновлення шатунів. Необхідна площа ділянки становила 240 м<sup>2</sup>.

5. Розроблено заходи щодо забезпечення техніки безпеки на ділянці, проведені розрахунки заземлення та блискавко-захисту.

6. Розраховано економічний ефект від впровадження удосконаленого технологічного процесу і організації робіт на авторемонтному виробництві, що підтверджує можливість застосувати отримані результати.

## АНОТАЦІЯ

Василишин А.В. Проект дільниці ремонтного цеху для відновлення шатуна 740.1004050 двигуна автомобіля КамАЗ-740 з дослідженнями потужності автомобіля двигуна з газотурбінним наддувом. 8.07010601 «Автомобілі та автомобільне господарство». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2017.

В дипломній роботі виконано розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення шатуна автомобіля КамАЗ-740 та дослідження потужності двигуна та визначення запасу потужності.

**Ключові слова:** потужності, автомобіль, відновлення, ремонт, проектування технологія, процес.

## ANOTATION

Vasilishn A. Plans and specifications of repair shop area for the motor vehicle KamAZ-740 engine connecting rod 740.1004050 repair including the investigation of the car pickup with gas turbine supercharging. 8.07010601 «Automobiles and Automobile Industry». – Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. – Ternopil, 2017.

In the thesis develops the drafting station machine shop for manufacturing rod KAMAZ-740 and research engine power and determination of reserve capacity.

**Key words:** power, car, restoration, repair, designing technology, process.