

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

**ШУМСЬКА ІРИНА ВОЛОДИМИРІВНА**

УДК 621.3.017

**ПРОЕКТ ДІЛЬНИЦІ РЕМОНТНОГО ЦЕХУ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ  
ШАРОВОЇ ОПОРИ ПОВОРОТНОГО КУЛАКА 375-2301027  
АВТОМОБІЛЯ УРАЛ-4320 З ДОСЛІДЖЕННЯМ КУРСОВОЇ  
СТІЙКОСТІ АВТОМОБІЛЯ**

8.07010601 «Автомобілі та автомобільне господарство»

**Автореферат**  
дипломної роботи магістра

Тернопіль 2017

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 24 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.** Проблема підвищення безпеки руху автомобіля стає все більш актуальною, особливо для великих міст, в яких спостерігається перенасичення доріг транспортними засобами, і як результат, збільшення аварійних ситуацій на дорогах. Однією з основних причин автомобільних аварій в нашій країні є експлуатація автомобілів, що знаходяться в несправному технічному стані. Підвищення вимог до безпеки сучасних автомобілів, а саме, до забезпечення стійкості їх руху, надає дослідженню важливе значення.

Існуючі методи оцінки стійкості вимагають подальшого розвитку. При оцінці стійкості автомобіля необхідно враховувати вплив тягово-швидкісних властивостей, пересування і бічного коефіцієнтів зчеплення шин з дорогою, а також уточнення перерозподілу навантаження між осями автомобіля.

**Мета роботи:** Метою дослідження є підвищення точності оцінки показників стійкості руху легкових автомобілів при зміні експлуатаційних умовах шляхом визначення нових зв'язків при взаємодії коліс з опорною поверхнею.

Для досягнення зазначеної мети необхідно вирішити наступні завдання: провести теоретичне дослідження взаємодії коліс автомобіля з дорожньою поверхнею; дослідити вплив розподілу реакцій дороги між колесами на стійкість автомобіля; провести експериментальні дослідження стійкості руху автомобіля проти заносу.

Розглянуто умови роботи шарової опори поворотного кулака автомобіля. З дослідженням курсової стійкості. Матеріали, що застосовуються для їх виготовлення і конструктивно-технологічні особливості, які визначаються їх призначенням. Встановлено причини виникнення дефектів, виявлені основні дефекти, які регламентують ресурс шарової опори поворотного кулака. Розроблено удосконалення технологічний процес відновлення в умовах авторемонтного виробництва.

**Об'єкт, методи та джерела дослідження.** Основним об'єктом дослідження є технологічний процес відновлення шарової опори поворотного кулака автомобіля Урал-4320. методи виконання запропонованої роботи.

### **Отримані результати:**

- виконано дослідження курсової стійкості автомобіля;
- проаналізовано конструкцію та службове призначення об'єкту виробництва, виконано аналіз технологічності;
- досліджено способи виготовлення та відновлення деталей;
- розглянуто питання застосування інформаційних технологій, охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології;
- підібрано та спроектовано необхідне технологічне оснащення;
- виконано розроблення технологічного процесу відновлення шарової опори поворотного кулака автомобіля Урал-4320, 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 шарової опори

поворотного кулака.

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

Розроблено технологічний процес, який може бути впроваджений в умовах реального виробництва. Розглянуто методику дослідження курсової стійкості і проведення технологічного процесу і може бути застосований 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 – 144 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 відновлення, розроблено технічні умови на виготовлення, проведено аналіз технологічності деталі, сформульовано висновки і основні задачі проектування, спроектовано одиничний технологічний процес відновлення.

**В конструкторському розділі** виконано вибір та проектування засобів технологічного оснащення для виготовлення заданої деталі, здійснено силовий розрахунок пристрою.

**В спеціальній частині** виконано дослідження можливостей пакету CAD/CAM, 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 курсової стійкості автомобіля застосування методики на автомобілях і з метою їх перевірки.

**В проектній частині** проведено проектування виробничої ділянки для реалізації розробленого технологічного процесу: 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 ділянки, визначення основних розмірів та вибір типу і конструкції будівлі.

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

запропонованих рішень.

**В розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»** розглянуто питання планування робіт по охороні праці на дільниці, що проектується, наведено технічну безпеку, електробезпеку та пожежну безпеку. Проведено розрахунок шуму виробничого цеху та розрахунок повітряної завіси.

**В частині «Екологія»** проаналізовано сучасний екологічний стан України, розглянуто питання забруднення довкілля, актуальність охорони навколишнього середовища, розглянуто вплив від впровадження запропонованого технологічного процесу. Запропоновано заходи зі зменшення забруднення довкілля

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

1. Проаналізовано основні дефекти опори кульової поворотного кулака автомобіля Урал-4320, причини їх виникнення. Встановлено, що найбільш характерними дефектами опори кульової поворотного кулака є: знос або ризики на кульової поверхні під сальник, знос отвори втулки під піввісь, знос або задираки на поверхні штопорної шайби.

2. Розроблено удосконалений технологічний процес відновлення опори кульової поворотного кулака автомобіля Урал-4320 на основі застосування сучасного методу лазерно-плазмового наплавлення зношених поверхонь.

3. Підібрано необхідне ремонтно-технологічне устаткування і оснащення, розраховане пристосування з гідравлічним приводом для закріплення опори кульової поворотного кулака при запресовуванні ремонтної втулки.

4. Відповідно до проведеного розрахунку кількості обладнання і числа виробничих робітників, необхідних для відновлення картера зчеплення, їх кількість відповідно 6 одиниць і 5 чоловік.

5. Розроблено заходи щодо забезпечення техніки безпеки на ділянці, проведені розрахунки шуму виробничого цеху і діаметра круглого дефлектора.

6. Розраховано економічний ефект від впровадження удосконаленого технологічного процесу і організації робіт на авторемонтному виробництві, що підтверджує можливість застосувати отримані результати. Рентабельність капіталовкладень склала 27%.

### **ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ**

1. Шумська І.В. Удосконалення технологічного процесу відновлення шарової опори поворотного кулака автомобіля Урал-4320 з дослідженням курсової стійкості автомобіля // І.В. Шумська Тези доповіді на Всеукраїнській науково-педагогічній конференції. “Проблеми підготовки кадрів галузі та шляхи їх вирішення” Харків. ХНАДУ. – 2016.
2. Справочник технолога-машиностроителя: 2 Т / Под ред. Г.А.Косиловой и Р.К.Мещерякова – М.: Машиностроение, 1985,Т2. – 496 с.
3. Силантьева Н.А., Малиновский В.Р. Техническое нормирование труда в машиностроении. - М.: Машиностроение, 1981. – 184 с.
4. Горохов В.А. Проектирование и расчет приспособлений: Учебное пособие.- Минск: Высшая школа, 1986.- 237 с.

5. 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. Савченко, Ю.В. Дудукалов, В.А. Цыбульский.- Харьков: ХНАДУ, 2007. – 42 с.
6. Назаров О.І. Проектування та розрахунок пристосувань (Розділ “Проектування та розрахунок приводів пристосувань”): Конспект лекцій. – Харків: ХНАДУ, 2006. – 112 с.
7. Кривцун И. В., Чиженко М. И. Основы расчета лазерно-дуговых плазмотронов // Автомат, сварка. - 1997. - № 1. - С. 16-23.

### АНОТАЦІЯ

Шумська І.В. Проект ділянки ремонтного цеху для відновлення шарової опори поворотного кулака 375-2301027 автомобіля Урал-4320 з дослідженням курсової стійкості автомобіля. 8.07010601 «Автомобілі та автомобільне господарство». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2017.

В дипломній роботі виконано розроблення проекту ділянки ремонтного цеху для відновлення шарової опори поворотного кулака автомобіля Урал-4320 з дослідженням курсової стійкості автомобіля.

**Ключові слова:** автомобіль, відновлення, ремонт, курсова стійкість, поротний кулак.

### ANOTATION

Plans and specifications of repair shop area for the motor vehicle Ural-4320 steering knuckle 375-2301027 ball joint restoration including the investigation of car road holding. 8.07010601 «Automobiles and Automobile Industry». – Ternopil Ivan Pul’uj National Technical University. – Ternopil, 2017.

In the thesis work the drafting station repair shop to restore spherical steering knuckle car Ural-4320 with the research vehicle stability.

**Key words:** car, restoration, repair, exchange rate stability, rotary fist.