

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

**ЗЛЕПКО ІРИНА ІВАНІВНА**

УДК 621.9

**ПРОЕКТ ДІЛЬНИЦІ РЕМОНТНОГО ЦЕХУ ДЛЯ ТЕХНІЧНОГО  
ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ СІМЕЙСТВА  
MAN З ДОСЛІДЖЕННЯМ ЗНОШУВАННЯ ПІДШИПНИКІВ  
КОЧЕННЯ АКУСТИЧНИМ НЕРУЙНІВНИМ МЕТОДОМ.**

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 автомобілів  
**Левкович Михайло Геннадійович,**  
Тернопільський національний технічний університет  
імені Івана Пулюя

**Рецензент:** кандидат технічних наук, старший викладач кафедри  
транспортних технологій та механіки  
**Шевчук Оксана Степанівна,**  
Тернопільський національний технічний університет  
імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 21 лютого 2018 р. о 9<sup>00</sup> годині на засіданні екзаменаційної комісії 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.**

При перевезенні автомобільним транспортом припускають використання рухомого складу (автомобілів і автопоїздів), що знаходиться в справному технічному стані.

Справний технічний стан означає повна відповідність рухомого складу нормам, обумовленим правилами технічної експлуатації, і характеризує його працездатність.

Працездатність автомобіля оцінюється сукупністю експлуатаційно-технічних якостей: динамічністю, стійкістю, економічністю, надійністю, довговічністю, керованістю тощо, які для кожного автомобіля виражаються конкретними показниками. Щоб працездатність автомобіля в процесі експлуатації знаходилася на необхідному рівні, значення цих показників тривалий час повинні мало змінитися в порівнянні з їхніми первісними величинами.

Однак технічний стан автомобіля, як і всякої іншої машини, у процесі тривалої експлуатації залишається незмінним. Воно погіршується в наслідку зношування деталей і механізмів, поломок і інших несправностей, що приводить в результаті до погіршення експлуатаційно-технічних якостей автомобіля.

Зміна зазначених якостей автомобіля в міру збільшення пробігу може відбуватися також у результаті недотримання правил технічної експлуатації або технічного обслуговування автомобіля.

Основним засобом зменшення інтенсивності зношування деталей і механізмів і запобігання несправностей автомобіля, тобто підтримання його в належному технічному стані, є своєчасне і високоякісне виконання технічного обслуговування.

Під технічним обслуговуванням розуміють сукупність операцій (прибирально-мийні, кріпильні, регулювальні, мастильні та ін.), ціль яких - попередити виникнення несправностей (підвищити надійність) і зменшити зношування деталей (підвищити довговічність), а послідовно, тривалий час підтримувати автомобіль у стані постійної технічної справності і готовності до роботи.

Навіть при дотриманні всіх заходів зношування деталей автомобіля може привести до несправностей і до необхідності відновлення його працездатності або ремонту. Отже, під ремонтом розуміється сукупність технічних впливів, спрямованих на відновлення технічного стану автомобіля (його агрегатів і механізмів), що втратив обслуговування і ремонту автомобілів.

Основний документ відповідно до якого робиться ТО і ремонт на автопідприємствах – це положення про ТО і ремонт автомобільного транспорту. Згідно цього документа, ТО робиться планово-попереджувально, через визначений пробіг.

Одним з напрямків, що дозволяють підвищити технічний стан парку автомобілів при мінімальних витратах на будівництво виробничої бази для ТО і поточного ремонту, є будівництво й організація баз централізованого обслуговування і ремонту автомобілів.

**Мета роботи:** проведення досліджень на модернізованій лабораторній установці по діагностуванню підшипників кочення, які використовуються у

маточині автомобіля, шумо-діагностичним методом з використанням програмного забезпечення GoldWave та Spectrogram, та співставлення діаграм та спектрограм отриманих як на лабораторній установці так і на стенді по визначенню тягово-динамічних параметрів автомобілів.

**Об'єкт, методи та джерела дослідження.** Основним об'єктом дослідження є технологічний процес діагностики та виробничий процес механічного цеху. Методи виконання роботи: економіко-статистичний, графічний, порівняльний, математичного моделювання; теоретико-емпіричний.

#### **Отримані результати:**

- визначено методи вирішення поставлених задач та актуальність теми роботи;
- проаналізовано конструкцію та службове призначення об'єкту;
- підібрано необхідне технологічне оснащення;
- визначено виробничу програму по ТО і ремонту;
- визначено шумо-діагностичні показники з застосуванням різних типів змазки;
- визначено значення величин шумового діапазону, який фіксувався на протязі кожного циклу експерименту на різних мастилах;
- проведено статистичну обробку результатів вимірювання акустичних параметрів підшипників;
- проведено оцінку точності результатів вимірювання акустичних параметрів підшипників;
- виконано техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень;
- розглянуто питання охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях, а також екології навколишнього середовища;
- оформлено графічну частину роботи.

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

Удосконалено пристрій для заправки консистентного мастила, який може бути впроваджений в умовах реального виробництва. Розглянуто методіку обробки результатів та визначення похибки вимірювання.

**Апробація.** Окремі результати роботи доповідались на VI Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», Тернопіль, ТНТУ, 16 – 17 листопада 2017 р.

**Структура роботи.** Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 9 частин, 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-технічній частині** приведено загальні відомості, функції і структуру підприємства, обґрунтовано актуальність роботи, виконано постановку задачі на дипломну роботу.

**В технологічній частині** розглянуто умови реконструкції приміщень ПП і

удосконалення ТП, проведено вибір і коректування вихідних нормативів технічного обслуговування і ремонту автомобілів.

**В конструкторській частині** виконано вибір та проектування засобів технологічного оснащення.

**В спеціальній частині** проведено огляд ринку та критерії вибору САПР.

**В науково-дослідній частині** приведено математичну модель для визначення тягово-швидкісних, економічних і екологічних показників вантажного автомобіля при роботі за газо-дизельним циклом та проведено перевірку адекватності поліноміальних залежностей, які описують паливну економічність, екологічні та енергетичні показники двигуна.

**В проектній частині** наведено план обслуговування, виробничу програму, проведено розрахунок штатних працівників та кількості робочих постів, проектування виробничого та технологічного процесів.

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

**В частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»** розглянуто питання з санітарно-гігієнічної характеристики умов праці на дільниці, в цеху і порівняння їх з державними стандартами та захисні споруди цивільного захисту, проведено розрахунок місцевого вентиляційного відсмоктувача пилюки і стружки.

**В частині «Екологія»** проаналізовано актуальність охорони навколишнього середовища, розглянуто забруднення довкілля, що виникають в результаті технічного обслуговування вузлів вантажних автомобілів сімейства MAN. Приведені заходи по зменшенню забруднення довкілля.

**У загальних висновках щодо дипломної роботи** описано прийняті в проекті 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; техніко-економічні показники та їх порівняння з базовими.

В додатках до пояснювальної записки приведено відомості специфікацій, комплект технологічної документації.

В графічній частині зображено габаритні розміри автомобілів MAN, технологічний процес ресурсного діагностування, схему технологічного процесу, пристрій для заправки консистентного мастила та різновиди мастил і пристроїв, дільницю та результати досліджень.

## **ВИСНОВКИ**

Прийняті в дипломній роботі наукові та інженерні рішення дозволили спроектувати дільницю ремонтного цеху для технічного обслуговування та ремонту автомобілів сімейства MAN, визначено методи вирішення поставлених задач та актуальність теми роботи, підбрано необхідне технологічне оснащення. пристрою для заправки консистентного мастила.

Проведено дослідження на модернізованій лабораторній установці по діагностуванню підшипників кочення, які використовуються у маточині автомобіля,

шумо-діагностичним методом з використанням програмного забезпечення GoldWave та Spectrogram, та співставлення діаграм та спектрограм отриманих як на лабораторній установці так і на стенді по визначенню тягово-динамічних параметрів автомобілів. Розглянуто питання з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології.

Проведено розрахунки техніко-економічної ефективності проектних рішень.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Канарчук В.Є. та ін. Організація виробничих процесів на транспорті в ринкових умовах, - К.: Логос, 1996. - 348 с.
2. Канарчук В.Є. та ін. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. У 3-х кн. Кн.2. Організація, планування й управління: Підручник / В.Є. Канарчук, О.А. Лудченко, А.Д. Чигринець, - К.: Вища шк., 1994. – 383 с.
3. Напольський Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания, - М.: Транспорт, 1985. - 228 с.
4. ОНТП – 01 – 91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. - М. Гипроавтотранс, 1991. - 187 с.
5. Положення про технічне обслуговування та ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту, - К.: Мінтранс України, 1998. - 16 с.
6. СНиП II-93-74. Предприятия по обслуживанию автомобилей / Госстрой СССР, - М.: Стройиздат, 1975. - 18 с.
7. СНиП II-89-80. Нормы проектирования. Генеральные планы промышленных предприятий,- М.: Стройиздат, 1981. - 33 с.
8. Техническая эксплуатация автомобилей / под ред. Е.С. Кузнецова.- М.: Транспорт, 1991. - 413 с.
9. Шумик С.В. и др. Техническая эксплуатация автотранспортных средств: Курсовое и дипломное проектирование: Учебное пособие / С.В. Шумик, М.М. Болбес, Е.Н. Петухов: под ред. С.В. Шумика.- МН.: Выш. Шк., 1988. - 206 с.
10. Автомобиль: Основы конструкции: Учебник для вузов / Н. Н. Вишняков, В. К. Вахламов, А. Н. Нарбут и др. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1986. – 304 с.
11. Волгин В. В. Автомобильный дилер: Практическое пособие по маркетингу и менеджменту сервиса и запасных частей. – М.: Ось-89, 1997. – 224 с.
12. Грибенко С. М. Техническая эксплуатация автомобилей: Учеб. пособие для вузов. – Одесса: Изд-во ОПИ, 1972. – 300 с.
13. Карташов В. П., Мальцев В. М. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей. – М.: Транспорт, 1979. – 215 с.
14. Колесник П.Л., Шейнин В.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1985.- 325 с.
15. Котлер Ф. Основы маркетинга: Пер. с англ. / Под общ. ред. и вступ. ст. Е.М. Пеньковой. – М.: Прогресс, 1990. – 736 с.
16. Крамаренко Г.В., Барашков ИВ. Техническое обслуживание автомобилей: Учебник для техникумов. – М.: Транспорт, 1982. – 368 с.

17. Круглое СМ. Все о легковом автомобиле (устройство, обслуживание, ремонт и вождение): Справочник. – М: Высш. шк.: Изд. центр "Академия", 1998, – 544 с.
18. Напольский Г. М., Зенченко В. А. Обоснование спроса на услуги автосервиса и технологический расчет станций технического обслуживания легковых автомобилей: Учеб. пособие для вузов / МАДИ (ТУ). – М.: МАДИ, 2000. - 83 с.
19. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранс-портных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов.– 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1993. – 271 с.
20. Левкович М. Г. Дослідження зношування підшипників кочення акустичним неруйнівним способом / М. Г. Левкович, Д. З. Шматко, І. І. Злепко // Збірник тез доповідей VI Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 16-17 листопада 2017 року. - Т. : ТНТУ, 2017. - Том 3. - С. 46. - (Сучасні технології на транспорті).

### АНОТАЦІЯ

Злепко І.І. Проект ділянки ремонтного цеху для технічного обслуговування та ремонту автомобілів сімейства MAN з дослідженням зношування підшипників кочення акустичним неруйнівним методом. 274 «Автомобільний транспорт». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2018.

В дипломній роботі виконано розроблення проекту ділянки ремонтного цеху для технічного обслуговування та ремонту автомобілів сімейства MAN й досліджено зношування підшипників кочення акустичним неруйнівним методом.

Ключові слова: ТЕХНОЛОГІЯ, ПРОЦЕС, ДІЛЯНЦЯ, УСТАНОВКА, АЛГОРИТМ.

### ANNOTATION

Zlepko I. Plans and specifications of repair shop area for MAN motor cars maintenance and repair including the study of rolling bearings wear by acoustic non-destructive method. 274 «Automobile transport». – Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. – Ternopil, 2018.

In the thesis the plans and technical characteristics of the repair zone for the maintenance and repair of cars of the MAN family were developed, as well as the research of wear of bearing rollers by acoustic non-destructive method was carried out.

Key words: TECHNOLOGY, PROCESS, AREA, MACHINE TOOL, ALGORITHM.