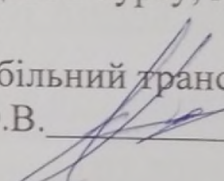
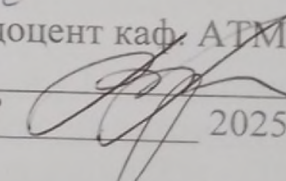


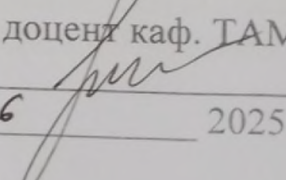
Вінницький національний технічний університет
Факультет машинобудування та транспорту
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

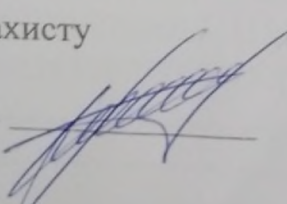
Бакалаврська кваліфікаційна робота на тему:

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ
ЗЧЕПЛЕННЯ АВТОМОБІЛЯ ЗАЗ-11055 В УМОВАХ СТАНЦІЇ ТЕХНІЧНОГО
ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ ФІЗИЧНОЇ ОСОБИ – ПІДПРИЄМЦЯ
«ШАБУНІН АНДРІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ» МІСТО КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКИЙ

Виконав: студент 2 курсу, групи 1АТ-23мсз
спеціальності
274 – Автомобільний транспорт
Ошовський О.В. 

Керівник: к.т.н., доцент каф. АТМ
Кашканов В.А. 
« 02 » 06 2025 р.

Рецензент: к.т.н., доцент каф. ТАМ
Сухоруков С.І. 
« 06 » 06 2025 р.

Робота допускається до захисту
Завідувач кафедри АТМ
к.т.н, доцент Цимбал С.В. 
« 4 » 06 2025 р.

Вінниця ВНТУ – 2025 року

Вінницький національний технічний університет
Факультет машинобудування та транспорту
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Галузь знань – 27 Транспорт

Спеціальність 274 – «Автомобільний транспорт»

Освітньо-професійна програма – «Автомобільний транспорт»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри АТМ

к.т.н., доцент Цимбал С.В.

«14» 10 2025 р.

З А В Д А Н Н Я
НА БАКАЛАВРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Ошовському Олександр Віталійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технологічного процесу поточного ремонту зчеплення автомобіля ЗАЗ-11055 в умовах станції технічного обслуговування автомобілів фізичної особи – підприємця «Шабунін Андрій Олександрович» місто Кам'янець-Подільський,

керівник роботи Кашканов Віталій Альбертович, к.т.н., доцент,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від 20.03.2025 року № 97.

2. Строк подання студентом роботи 02.06.2025

3. Вихідні дані до роботи: кількість умовних автомобілів - 1625, автомобілів I групи - 40%, II групи - 40%, III групи - 20%, середньорічний пробіг автомобілів - 11500 км, кліматичний район – помірно-теплий, кількість робочих днів СТО – 303, тривалість змін – 7 годин, кількість робочих змін – 1; вузол, що розглядається детально – зчеплення автомобіля ЗАЗ-11055.

4. Зміст текстової частини роботи

4.1 Огляд стану питання за темою роботи

4.2 Розрахунок виробничої програми СТО з ТО та ремонту автомобілів

4.3 Розробка організаційно-технологічних рішень з виконання поточного ремонту на СТО

4.4 Охорона праці

5. Перелік ілюстративного матеріалу (з зазначенням назви слайдів)

5.1 Титул графічної частини

- 5.2 Загальна характеристика підприємства
 5.3 Будова зчеплення автомобіля ЗАЗ-11055
 5.4 Основні несправності зчеплення, їх причини і способи усунення
 5.5 Планувальне рішення зони поточного ремонту
 5.6 Функціональна схема технологічного процесу поточного ремонту зчеплення автомобіля ЗАЗ
 5.7 Операційні технологічні карти (2-3 технологічні карти)

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	виконання прийняв
1-3	Кашканов В.А., к.т.н., доцент каф. АТМ	14.04.2025	14.04.2025
4	Віштак І.В., к.т.н., доцент каф. БЖДПБ		

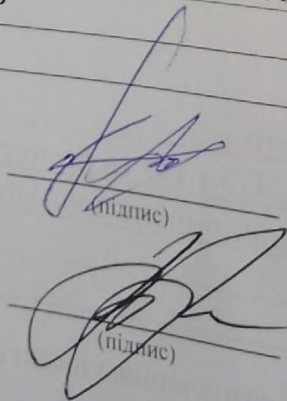
7. Дата видачі завдання 14.04.2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1	Огляд стану питання за темою роботи	28.04-02.05.2025	Вик.
2	Розрахунок виробничої програми СТО з ТО та ремонту автомобілів. Рубіжний контроль №1	05.05-14.05.2025	Вик.
3	Розробка організаційно-технологічних рішень з виконання поточного ремонту на СТО.	15.05-23.05.2025	Вик.
4	Виконання розділу «Охорона праці». Рубіжний контроль №2	19.05-23.05.2025	Вик.
5	Перевірка роботи на плагіат	26.05-28.05.2025	Вик.
6	Оформлення текстових документацій та ілюстративних матеріалів	29.05-30.05.2025	Вик.
7	Попередній захист БКР	02.06-03.06.2025	Вик.
8	Допуск завідувача кафедри до захисту БКР	04.06-05.06.2025	Вик.
9	Рецензування БКР	06.06-09.06.2025	Вик.
10	Захист БКР	10.06-16.06.2025	Вик.

Студент

Керівник роботи


 (підпис)

Ошовський О.В.

Кашканов В.А.

АНОТАЦІЯ

Бакалаврська кваліфікаційна робота складається з 65 сторінок формату А4, на яких є 10 рисунків, 13 таблиць, список використаних джерел – 18 найменувань.

Метою роботи є розробка організаційно-технологічних заходів щодо виконання проточного ремонту зчеплення автомобіля ЗАЗ-11055 в умовах станції технічного обслуговування автомобілів фізичної особи – підприємця «Шабунін Андрій Олександрович» місто Кам'янець-Подільський.

У першому розділі було розглянуто загальну характеристику діяльності СТО. Також детально проаналізовано конструкцію зчеплення автомобіля ЗАЗ-11055 та його робочий процес. Виконано дослідження причинно-наслідкових зв'язків між несправностями зчеплення, їх характерними ознаками та шляхами усунення.

В другому розділі роботи виконано розрахунок виробничої програми ремонтно-обслуговуючого виробництва підприємства. Виконано обґрунтування вихідних даних для розрахунків; розраховано річну та добову програми по ТО та ремонту, визначено обсяги робіт по ТО, ремонту та самообслуговуванню підприємства; визначено чисельність виробничого та допоміжного персоналу.

Третій розділ присвячений технологічним розробкам процесу ПР зчеплення. В даному розділі було обґрунтовано функціональну схему виконання ПР зчеплення в зоні ПР; підібрано технологічне обладнання для ефективного виконання робіт у зоні ПР та розроблено її планувальне рішення, розроблено технологічні карти, які забезпечують вдосконалений технологічний процес.

У четвертому розділі розглянуто питання з охорони праці при виконанні робіт з поточного ремонту вузлів та агрегатів на станції технічного обслуговування автомобілів.

Ключові слова: автомобіль, зчеплення автомобіля, станція технічного обслуговування автомобілів, ремонт, технологія.

ABSTRACT

The bachelor's qualification work consists of 65 pages of A4 format, which contain 10 figures, 13 tables, a list of used sources - 18 items.

The purpose of the work is to develop organizational and technological measures for the implementation of routine repair of the clutch of a ZAZ-11055 car in the conditions of a car maintenance station of an individual entrepreneur "Shabunin Andriy Aleksandrovich" in the city of Kamianets-Podilskyi.

The first section considered the general characteristics of the service station's activities. The design of the clutch of a ZAZ-11055 car and its working process were also analyzed in detail. A study of the cause-and-effect relationships between clutch malfunctions, their characteristic features and ways to eliminate them was carried out.

In the second section of the work, the calculation of the production program of the enterprise's repair and maintenance production was performed. The justification of the initial data for calculations was performed; the annual and daily maintenance and repair programs were calculated, the volume of maintenance, repair and self-service work of the enterprise was determined; the number of production and support personnel was determined.

The third section is devoted to technological developments of the clutch PR process. In this section, the functional scheme of clutch PR execution in the PR zone was substantiated; technological equipment was selected for effective performance of work in the PR zone and its planning solution was developed, technological maps were developed that ensure an improved technological process.

The fourth section considers the issue of labor protection when performing work on the current repair of components and assemblies at a car service station.

Keywords: car, car clutch, car service station, repair, technology.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1 ОГЛЯД СТАНУ ПИТАННЯ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ	5
1.1 Загальна характеристика станції технічного обслуговування автомобілів фізичної особи – підприємця «Шабунін Андрій Олександрович»	5
1.2 Конструктивні особливості та призначення зчеплення автомобіля	7
1.3 Аналіз конструкції зчеплення автомобіля ЗАЗ-11055	9
1.4 Основні несправності зчеплення автомобіля ЗАЗ-11055	16
1.5 Висновки і задачі бакалаврської кваліфікаційної роботи	23
2 РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ СТО З ТО ТА РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ	24
2.1 Вибір та обґрунтування вихідних даних	24
2.2 Розрахунок виробничої програми ТО і ремонту автомобілів	25
2.3 Розрахунок чисельності робітників	31
2.4 Розрахунок кількості постів ТО, ПР і діагностики автомобілів	32
2.5 Розрахункові показники робіт ТО і ПР на СТО	34
2.6 Організація виробничих підрозділів ТО і ПР на підприємстві	36
3 РОЗРОБКА ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ З ВИКОНАННЯ ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ НА СТО	38
3.1 Призначення зони ПР, перелік робіт	38
3.2 Організація технологічного процесу робіт в зоні ПР	39
3.3 Технологічне планування зони ПР	39
3.4 Розробка технологічного процесу робіт з поточного ремонту зчеплення автомобіля	42
3.5 Розробка технологічних карт	49
4 ОХОРОНА ПРАЦІ	53
4.1 Аналіз умов праці	53
4.2 Організаційно-технічні вимоги до приміщення і робочого місця	53
4.3 Санітарно-гігієнічні заходи	54

4.3.1 Мікроклімат	3
4.3.2 Освітлення	54
4.3.3 Шум	56
4.3.4 Вібрації	57
4.4 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць	58
4.4.1 Електробезпека	59
4.5 Технічні рішення з пожежної безпеки	60
ВИСНОВКИ	60
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	62
ДОДАТКИ	63
Додаток А. Ілюстративна частина	65
Додаток Б. Протокол перевірки кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень	

ВСТУП

Надійність автомобіля в умовах експлуатації значною мірою залежить від справності всіх складових трансмісії, які спричиняють велику кількість несправностей автомобіля. Підвищення терміну служби і надійності зчеплення автомобіля в умовах експлуатації залежить не тільки від досконалості конструкції і технології виробництва, а й від якості ТО та ремонту. Отже, забезпечення якості робіт ТО і ПР зчеплення автомобіля є досить важливою задачею в умовах підприємств автомобільного транспорту.

Дана робота присвячена удосконаленню технологічного процесу поточного ремонту зчеплення автомобіля ЗАЗ-11055 в умовах станції технічного обслуговування автомобілів фізичної особи – підприємця «Шабунін Андрій Олександрович» місто Кам'янець-Подільський.

Для розробки основного змісту бакалаврської кваліфікаційної роботи необхідно розв'язати ряд технологічних задач:

- проаналізувати конструкцію зчеплення автомобіля ЗАЗ-11055 та дослідити процес його функціонування;
- розробити систему причинно-наслідкових зв'язків несправностей зчеплення та їх прояву;
- виконати розрахунки виробничої програми з технічного обслуговування та поточного ремонту на станції технічного обслуговування автомобілів;
- виконати розробку організаційно-технологічних заходів щодо функціонування зони ТО і ПР на СТО;
- розробити вдосконалений технологічний процес ПР зчеплення автомобіля;
- розробити питання з охорони праці при виконанні робіт з поточного ремонту автомобілів.

1 ОГЛЯД СТАНУ ПИТАННЯ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1.1 Загальна характеристика станції технічного обслуговування автомобілів фізичної особи – підприємця «Шабунін Андрій Олександрович»

Станція технічного обслуговування автомобілів фізичної особи – підприємця «Шабунін Андрій Олександрович» почала надавати послуги у 2005 році. Фізичну особу – підприємця «Шабунін Андрій Олександрович» зареєстровано 26.09.2005 під записом № 26760000000003225.

Основні види діяльності:

- 45.20 Технічне обслуговування та ремонт автотransпортних засобів;
- 33.20 Установлення та монтаж машин і устаткування;
- 43.21 Електромонтажні роботи;
- 45.32 Роздрібна торгівля деталями та приладдям для автотransпортних засобів;
- 46.69 Оптова торгівля іншими машинами й устаткуванням.

Підприємство знаходиться за адресою: вулиця Північна, 5, Кам'янець-Подільський, Хмельницька область, 32300.



Рисунок 1.1 – Зовнішній вигляд будівлі СТО

Станція технічного обслуговування автомобілів ФОП «Шабунін Андрій Олександрович» є приватною власністю, з часу його державної реєстрації у встановленому порядку, відповідно до закону України «Про підприємства України», і інших законодавчих актів та статуту, що затверджується власником, має самостійний баланс, поточний рахунок в банку, власну печатку зі своїми реквізитами. Управління та керування СТО здійснює сам власник, як суб'єкт підприємницької діяльності ФОП «Шабунін Андрій Олександрович».

Станція технічного обслуговування автомобілів має виробничо-технічну базу та завоювала довіру клієнтів, як надійного партнера. В своєму розпорядженні підприємство має комплексну зону технічного обслуговування та ремонту автомобілів на 8 постів, а також пост приймання-видачі автомобілів, агрегатно-механічну дільницю, офісне приміщення.

Основний вид діяльності – надання послуг з технічного обслуговування та ремонту легкових автомобілів та мікроавтобусів, які належать населенню, різним підприємствам, установам і організаціям, а також доставка та продаж автозапчастин та автоаксесуарів.

СТО фізичної особи - підприємця «Шабунін Андрій Олександрович» надає послуги з виконання робіт:

- технічне обслуговування автомобілів в повному об'ємі;
- діагностування технічного стану автомобілів (в тому числі і комп'ютерна діагностика);
- поточний ремонт вузлів та агрегатів автомобілів;
- шиномонтажні роботи;
- робити з обслуговування та ремонту системи живлення двигунів;
- заправка та ремонт кондиціонерів;
- підбір та продаж автозапчастин.

Одним з показників виробничої діяльності СТОА є кількість автомобілів індивідуальних власників та юридичних осіб, що обслуговуються на даному підприємстві. Цей показник визначається кількістю заїздів автомобілів на СТОА для виконання робіт по ТО і ПР за рік. За минулий (2024) рік кількість

автомобіле-заїздів на СТОА становить 3250, а, оскільки, один автомобіль заїжджає на СТО два рази на рік, то кількість обслуговуваних автомобілів буде становити – 1625, серед яких:

- 40% автомобілів – 650 автомобілів вітчизняного та закордонного виробництва з об'ємом двигуна до 1200 см³;
- 40% автомобілів – 650 автомобілів вітчизняного та закордонного виробництва з об'ємом двигуна від 1200 см³ до 1800 см³;
- 20% автомобілів – 325 автомобілів вітчизняного та закордонного виробництва з об'ємом двигуна від 1800 см³ до 3500 см³.

Види послуг, що надаються власникам автомобілів, з кожним роком ростуть на даному СТО, збільшується номенклатура робіт та якість ремонтних робіт.

1.2 Конструктивні особливості та призначення зчеплення автомобіля

Зчеплення класифікують за принципом дії на фрикційні, гідравлічні та електромагнітні. У фрикційного зчеплення передача крутного моменту від ведучої до веденої частини здійснюється за рахунок сил тертя, у гідравлічного (гідромумфти) – за рахунок енергії потоку рідини; у електромагнітного – за допомогою магнітного поля. Найбільшого поширення набуло фрикційне зчеплення.

Зчеплення виконує наступні функції [10]:

- передає крутний момент від двигуна до трансмісії за допомогою пружного зв'язку;
- від'єднує на короткочасний термін двигун від трансмісії;
- плавно сполучає двигун з трансмісією при русі автомобіля з місця і після перемикавання передач під час руху.

Зчеплення повинні задовольняти наступним вимогам [15]:

- забезпечувати чистоту виключення (повне від'єднання двигуна від трансмісії) і плавне включення без виникнення великих динамічних навантажень і «ривків» автомобіля;

- обмежувати максимальні динамічні навантаження в трансмісії за рахунок пробуксовування ведучих і ведених частин.
- забезпечувати хороше відведення теплоти, що виділяється під час пробуксовування.
- бути надійним в експлуатації.

Зчеплення складається з механізму і приводу.

Механізм зчеплення забезпечує виконання основних функцій, привід зчеплення – передає і збільшує зусилля від педалі водія до вилки виключення зчеплення.

Механізми бувають з периферійними пружинами і діафрагмові, по кількості ведених дисків одно- і дводискові. Механізм зчеплення складається з ведучої і веденої частин.

Діафрагмове зчеплення має більш просту конструкцію, оскільки функції периферійних натискних пружин і відтяжних важелів виконує одна деталь – центральна діафрагмова пружина. Діафрагмове зчеплення є перспективнішим.

Передача крутного моменту на натискний диск може здійснюватися наступними способами [15]:

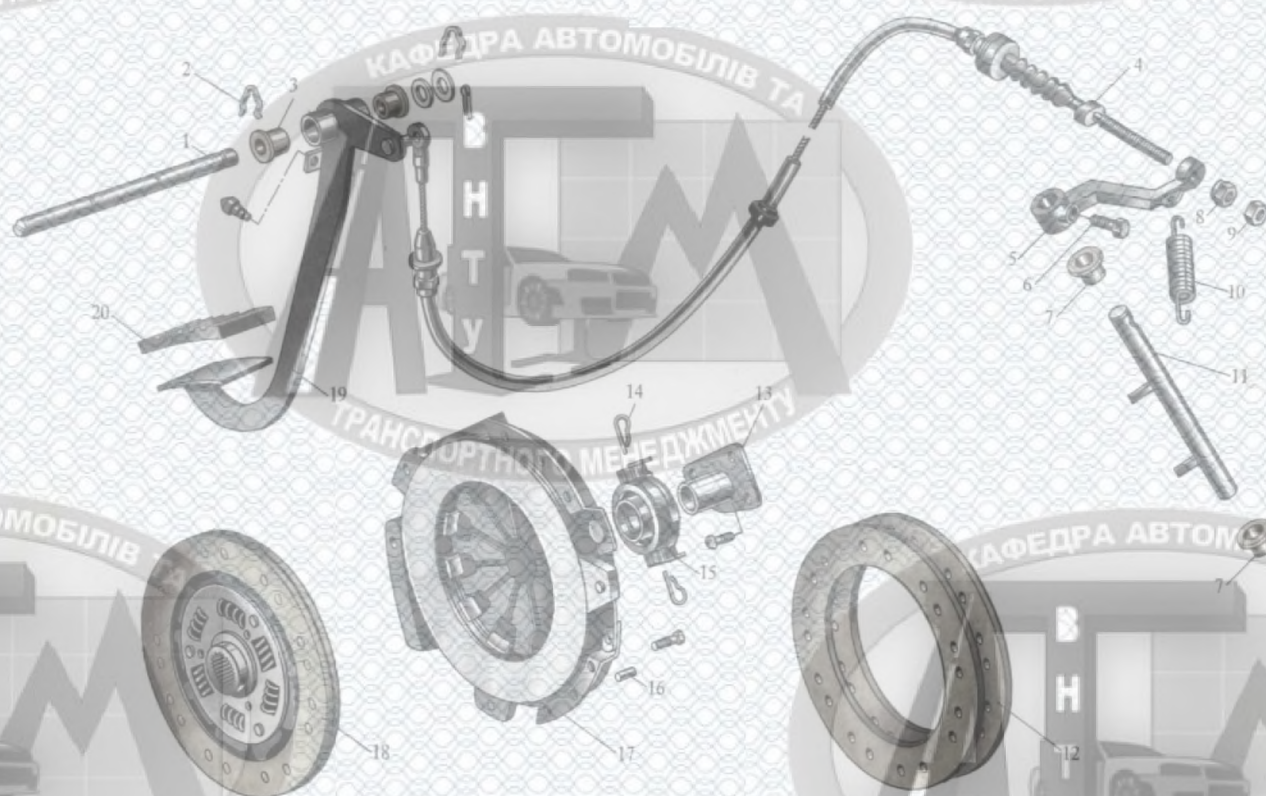
- за допомогою пружинних пластин;
- через отвори в кожусі зчеплення і приливи на натискному диску;
- через вирізи в маховику і виступи на проміжному і натискному дисках (дводискове зчеплення).

На сучасних автомобілях зазвичай встановлюють одно- чи дводискові зчеплення тертя без мастильного матеріалу з периферійним розміщенням циліндричних пружин або центрально розміщеною конічною чи діафрагменною пружинами з примусовим керуванням. Такі конструкції зчеплення порівняно легко дозволяють забезпечити виконання основних вимог.

Одностискові зчеплення прості при виготовленні та обслуговуванні, відрізняються достатньою «чистотою» вмикання, забезпечують гарний відвід теплоти від пар тертя. Вони мають невелику масу, відрізняються високою зносостійкістю.

1.3 Аналіз конструкції зчеплення автомобіля ЗАЗ-11055

Зчеплення автомобіля ЗАЗ-11055 [9, 11] – сухе, однодискове, з пружним веденим диском, забезпеченим гасником крутильних коливань, з діафрагмовою натискною пружиною. Привід управління зчепленням (рис. 1.2) від педалі до вилки, механічний, за допомогою троса. Зчеплення (рис. 1.3) складається з наступних елементів: картера зчеплення, натискного диска, підшипника виключення зчеплення, веденого диска і приводу виключення зчеплення.



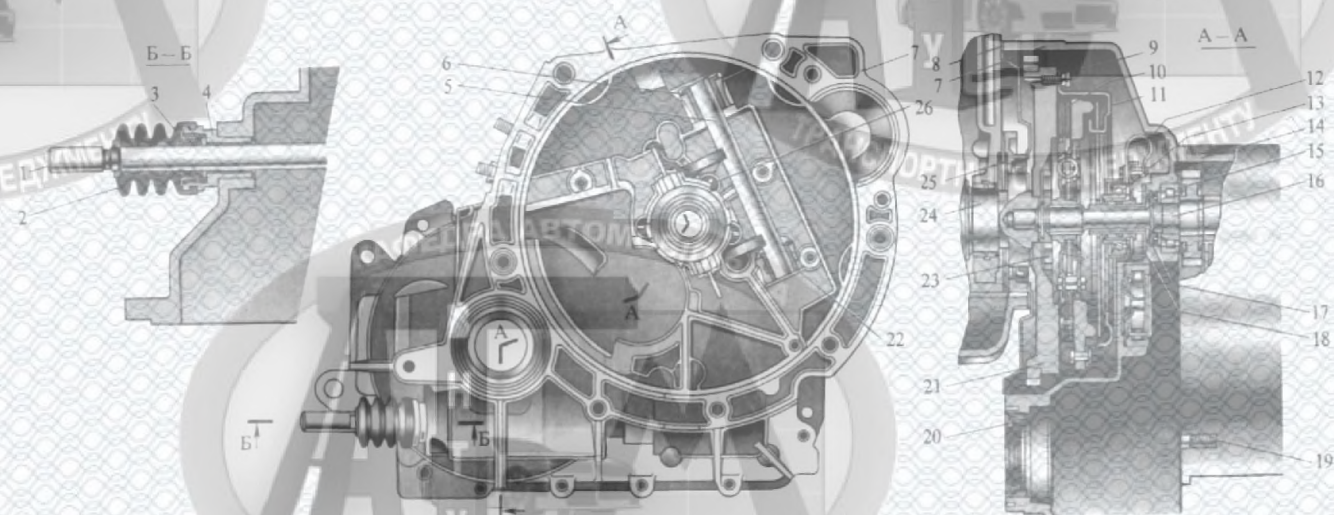
1 - вісь педалей; 2 - клямка; 3 - втулка педалі; 4 - трос в зборі; 5 - важіль;
6 - стопорний болт; 7 - втулка вилки; 8 - контргайка; 9 - регулювальна гайка; 10 - відтяжна пружина важеля; 11 - вилка; 12 - фрикційна накладка; 13 – на-правляюча втулка; 14 - сполучні ланки; 15 - підшипник в зборі; 16 - штифт; 17 - натискний диск; 18 - ведений диск; 19 - педаль зчеплення; 20 - накладка педалі

Рисунок 1.2 - Механізм і привід зчеплення автомобіля ЗАЗ-11055 [9, 11]

Картер зчеплення щодо блоку циліндрів двигуна центрується двома

настановними втулками діаметром 16 мм, запресованими в блок циліндрів. Між картером зчеплення і блоком циліндрів встановлений захисний кожух 8. До блоку циліндрів картер зчеплення із захисним кожухом кріпиться трьома болтами і однією шпилькою. Момент затягування болтів і гайки 50...62 Н*м.

У картері зчеплення на поліамідних втулках 6 і 22 встановлена вісь з вилкою 5 виключення зчеплення. На осі вилки 5 болтом закріплений важіль виключення зчеплення.



1 - чохол; 2 - вал перемикання передач; 3 - манжета; 4 - втулка; 5 - вилка виключення зчеплення; 6 і 22 - втулки вилки виключення зчеплення; 7 - картер зчеплення; 8 - захисний кожух; 9 - болт; 10 - ведений диск зчеплення; 11 - на-тискний диск зчеплення; 12 - сполучна ланка; 13 - підшипник виключення зчеплення; 14 - картер коробки передач; 15 - роликовий підшипник ведучого валу коробки передач; 16 - ведучий вал коробки передач; 17 - манжета ведучого валу; 18 - напрямна втулка з фланцем; 19 - шпилька; 20 - манжета диференціала; 21 - маховик; 23 - болт кріплення маховика; 24 - колінчастий вал; 25 - манжета колінчастого валу; 26 - гвинт

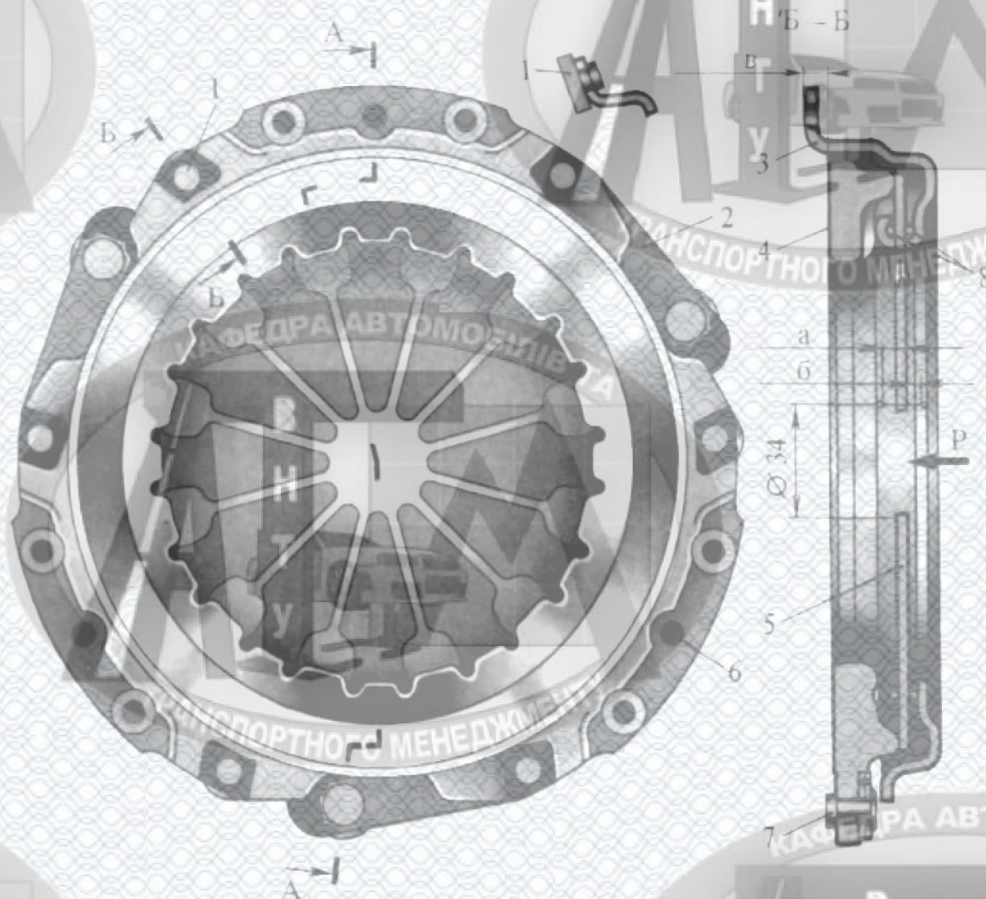
Рисунок 1.3 – Механізм зчеплення автомобіля ЗАЗ-11055 [9, 11]

На вилці 5 за допомогою двох пружинних сполучних ланок 12 закріплений підшипник 13 виключень зчеплення, що ковзає по напрямній втулці 18. Порожнина картера зчеплення ущільнена манжетою 17.

Картер зчеплення і картер коробки передач зцентровані двома штифтами діаметром 12 мм. При збірці прокладку між картерами не ставлять, а місця

роз'ємів змащують пастою ущільнювача УН-25. На задньому торці картера вкручені шпильки для з'єднання картерів зчеплення і коробки за допомогою гайок, що оберігаються від відвертання стопорними шайбами. Момент затягування гайок $18...25 \text{ Н*м}$.

Натискний диск (рис. 1.4) з натискною пружиною розміщений в сталевому штампованому кожусі 3. Кожух кріпиться до маховика шістьма болтами, що оберігаються від відвертання стопорними шайбами.



1 — важок балансування; 2 — сполучна пластина; 3 — кожух зчеплення; 4 — натискний диск;
 5 — натискна пружина; 6 — контрольні отвори; 7 — заклепка; 8 — опорні кільця натискної пружини; $a = 7,5 \text{ мм}$ — хід упорного фланця для повного виключення зчеплення; $b = 6 \text{ мм}$ — максимально допустиме переміщення упорного фланця при зносі фрикційних накладок; $v = 8,2 \pm 0,025 \text{ мм}$ — товщина кільця контролю механізму зчеплення; P — напрям прикладення зусилля в 1020 Н при ході виключення 7 мм на $\varnothing 34 \text{ мм}$

Рисунок 1.4 – Натискний диск зчеплення автомобіля ЗАЗ-11055 [9, 11]

Болти затягуються моментом 23...36 Н*м. Щодо маховика кожух зчеплення центрується трьома штифтами, розташованими між болтами через 120°. Натискний диск 4 сполучений з кожухом 3 сталевими сполучними пластинами 2, що працюють на розтягування і вигин. Завдяки пружним властивостям пластин натискний диск може переміщатися в осьовому напрямі, тобто до маховика або від маховика.

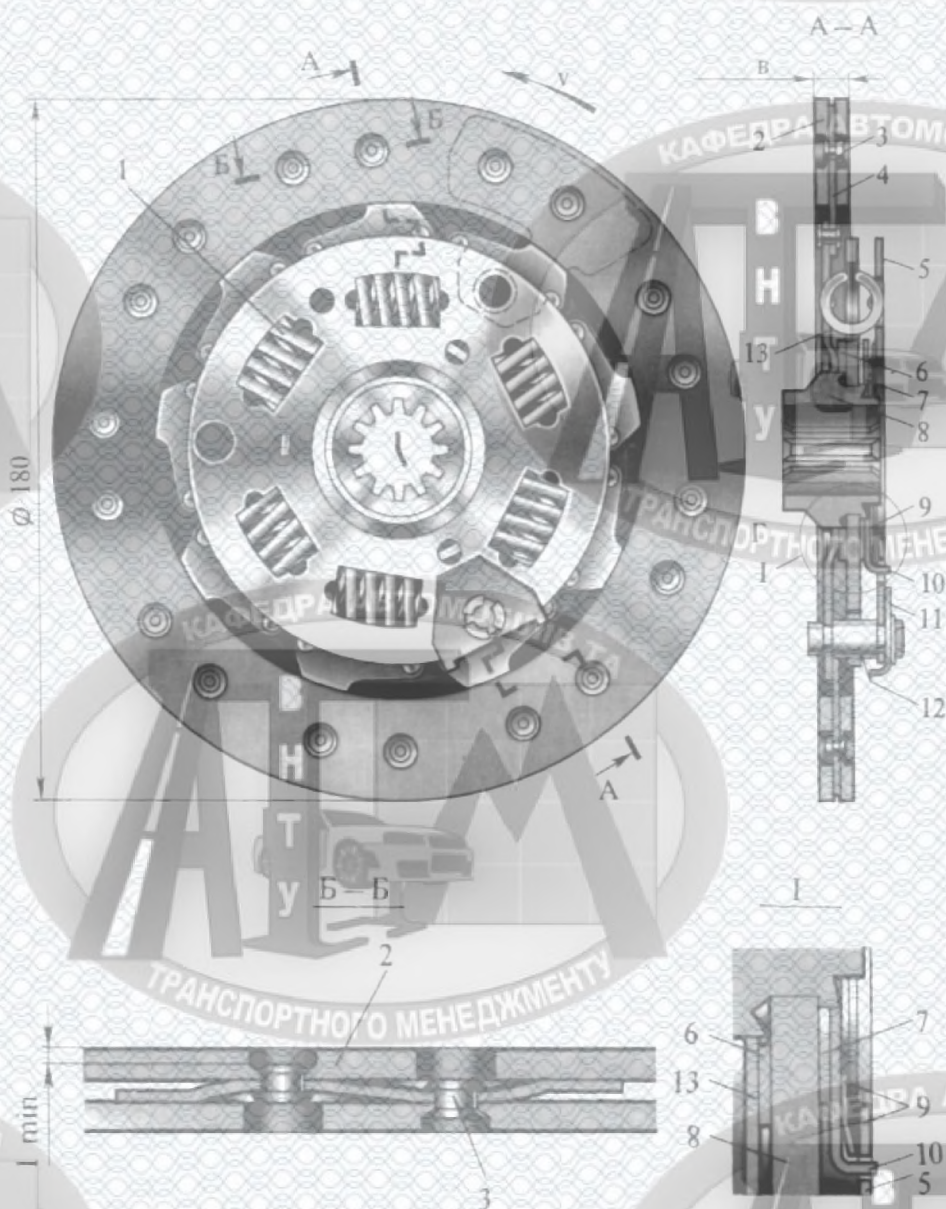
Два сталеві опорні кільця 8 круглого перетину служать опорами для діафрагмової натискної пружини 5. Пружині 5 додана форма усіченого конуса. Радіально розташовані 12 пелюсток пружини служать пружними елементами і одночасно вичавними важелями.

Завдяки своїй формі і установці між опорними кільцями 8 діафрагмова пружина за відсутності зовнішньої дії навантажує натискний диск 4, стискаючи ведений диск між ним і маховиком.

Натискний диск в зборі з натискною пружиною балансують, базуючись на три отвори. Допустимий дисбаланс не більше 20 г*см. Підвищений дисбаланс усувають, встановлюючи важки 1 в отвори на кожусі зчеплення. При необхідності для полегшення у важках свердлять отвори діаметром не більше 3 мм. Натискний диск в зборі з натискною пружиною, кільцями і пластинами є нерозбірним вузлом.

Підшипник виключення зчеплення — кульковий, спеціальний, такий, що центрується, закритого типу, змонтований в кожусі. Кожух з пружиною, підшипником, втулкою і фланцем є нерозбірним вузлом. При збірці в підшипник закладається 2,5...3 г мастила.

Ведений диск (рис. 1.5), що передає крутний момент від двигуна на ведучий вал коробки передач, для підвищення плавності включення, виконаний пружним. Диск балансують. Допустимий дисбаланс 1,5 Н*мм. Підвищений дисбаланс усувають установкою важків 11. При монтажі диск виступаючою часткою маточини Г встановлюється до маховика.



1 - пружини демпфера; 2 - кільце демпфера на асбостальній основі; 3 - заклепка;
 4 - пружинна пластина фрикційної накладки; 5 - пластина демпфера; 6 - сталеве фрикційне
 кільце демпфера; 7 - фрикційна накладка зчеплення; 8 - маточина веденого диска; 9 - пружинна
 шайба демпфера; 10 - упорне кільце; 11 - важки балансування; 12 - упорний палець; 13 - ведений
 диск зчеплення, поверхня Г має бути звернена до маховика; $b = 7,4 \dots 7,9$ мм - перевіряється під
 навантаженням 2850 Н; v - напрям обертання

Рисунок 1.5 - Ведений диск зчеплення [9, 11]

В осьовому напрямі при виключенні зчеплення маточина диска

переміщується по шліцах ведучого валу коробки передач. Ведений диск сполучений з маточиною за допомогою гасителя коливань (демпфера). Цей вузол складається з пружної муфти з шістьма пружинами 1 і фрикційного елементу. Пружини демпфера сприяють м'якшому включенню зчеплення. Пружинний елемент демпфера має наступну конструкцію. У фланці маточини виконано шість вікон, які попарно протилежно мають різну довжину. Ведений диск 13, пластина 5 і маточина 8 мають по шість вікон, в які входять пружини 1, пружно зв'язуючи між собою ці деталі і забезпечуючи необхідну жорсткість пружного елементу.

Фрикційний елемент демпфера є сухою муфтою і складається з двох фрикційних кілець, сталевого 6 і на асбостальній основі 7, затиснутих між веденим диском 13, маточиною 8, пластиною 5, упорним кільцем 10 з пружинною шайбою 9. Упорне кільце 10 має три вуса, які заходять в отвори пластини 5.

До веденого диска 13 сталевими заклепками приклепано дев'ять пружинних пластин 4 з хвилястою поверхнею. На пластини з двох сторін за допомогою заклепок 3 приклепані фрикційні накладки 7.

Кожна фрикційна накладка приклепана до пластин 4. Заклепки вставляють з боку накладок і розклепують на пружинних пластинах. Голівки заклепок утопають щодо робочої поверхні накладок на 1,35...2,1 мм. У протилежній фрикційній накладці проти кожної заклепки зроблені отвори.

При такому способі кріплення фрикційні накладки можуть дещо розсуватися в результаті прогинання пружинних пластин 4. При включеному зчепленні пластини випрямляються. При вимкненому зчепленні, коли ведений диск не затиснутий зусиллям натискної пружини, вигинаються знову. Це забезпечує плавність включення зчеплення. Ведений диск в зборі з гасителем коливань, маточиною і фрикційним елементом демпфера нерозбірний.

При відпущеній педалі зчеплення вилка зчеплення під дією пружини займає положення 0. У цьому положенні між пелюстками діафрагмової пружини і внутрішньою обоймою підшипника виключення зчеплення зберігається зазор близько 1,5 мм, що визначає вільний хід зовнішнього кінця вилки виключення зчеплення, рівний 3 мм. Ведений диск 10 (див. рис. 1.3) під дією діафрагмової

натискної пружини затиснутий між маховиком 21 і натискним диском 11 і обертається разом з ними. При натисненні педалі зчеплення зусилля за допомогою троса назовні з кінцем важеля 3 осі вилки виключення зчеплення.

Повертаючись разом з віссю, вилка 4 переміщує підшипник включення зчеплення по направляючій втулці, жорстко закріпленій на картері зчеплення до натискного диска. Після того, як внутрішня обойма підшипника 13 (див. рис. 1.4) упреться в пелюстки діафрагмової пружини, вона одночасно з передачею осьового зусилля začне обертатися з такою ж частотою обертання, як і колінчастий вал двигуна.

При подальшому ході вилки діафрагмова пружина почне прогинатися, і її зовнішня частка, що притискує натискний диск до маховика, переміститься у бік коробки передач, зніме з веденого диска зусилля і тим самим припинить передачу обертання від двигуна в коробці передач.

Механічний привід виключення зчеплення складається з педалі і троса в направляючій оболонці. Для зниження шумів і вібрацій в приводі зчеплення передбачено демпфуючий пристрій, що складається з гумового демпфера в пластмасовому корпусі. Встановлений цей пристрій на тросі приводу зчеплення.

Педаль зчеплення кріпиться консольно на одній осі з педаллю гальма. Вісь встановлена в кронштейні на двох пластмасових втулках. Для поперечної фіксації педалі служать пружинні клямки, а для обмеження ходу педалі у верхньому положенні - буфер.

Кінець троса зчеплення сполучений з педаллю пальцем і кріпиться шплінтом. Інший кінець троса, що сполучається з важелем вилки виключення зчеплення, має регульований наконечник. Від попадання грязі і пилу всередину оболонки на її наконечники надягають гумові чохла.

Основні технічні характеристики та параметри зчеплення автомобіля ЗАЗ-11055 наведено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Характеристика зчеплення автомобіля ЗАЗ-11055 [9, 11]

Величина	Значення
Діаметри фрикційних накладок веденого диска, мм	
зовнішній;	180
внутрішній	125
Товщина фрикційних накладок, мм	$3,5 \pm 0,1$
Мінімальне відведення натискного диска, при якому ведений диск вільно обертається, мм	1,4
Хід упорного торця натискної пружини, який відповідає мінімальному відводу (1,4 мм) натискного диска, мм	1,7
Зазор між вижимним підшипником та натискною пружиною, мм	1,5
Зовнішній хід важеля вимкнення зчеплення при зазорі 1,5 мм між натискним підшипником та пружиною, мм	3

1.4 Основні несправності зчеплення автомобіля ЗАЗ-11055

Справна робота зчеплення характеризується повним виключенням, щоб воно не «вело», і відсутністю пробуксовки при включеному зчепленні. В процесі експлуатації можуть виникнути несправності зчеплення. В таблиці 1.2 вказані зовнішні їх ознаки і способи усунення [9, 11].

Таблиця 1.2 - Можливі несправності зчеплення, їх причини і способи усунення

Причина несправності	Спосіб усунення
1	2
Зчеплення «веде»	
Немає вільного ходу педалі зчеплення	Відрегулювати вільний хід педалі зчеплення

Продовження таблиці 1.2

1	2
Викривлення веденого диска	Якщо можливо, виправити диск, биття торця допускається в межах 1,30 мм, при більшій деформації диск відрихтувати або замінити
Нерівності на поверхнях фрикційних накладок веденого диска	Протерти накладки металевою шіткою або, якщо потрібно, замінити новими
Неправильна установка, ослаблення заклепок або поломка фрикційних накладок веденого диска	Замінити накладки новими, простежити за правильністю клепок для попередження псування натискного диска і маховика
Заїдання маточини веденого диска на шліцах ведучого валу коробки передач	Очистити шліци. Якщо заїдання через зім'яття або знос шліців, то замінити ведений диск, а при необхідності — ведучий вал
Пошкодження або деформація натискного диска	Замінити кожух зчеплення з натискним диском в зборі
Порушення клепок сполучних пластин натискного диска з кожухом зчеплення	Те ж
Заїдання троса внаслідок обриву ниток	Замінити пошкоджений трос
Зчеплення «буксує»	
Недостатній вільний хід педалі зчеплення	Відрегулювати вільний хід педалі зчеплення
Неповне повернення педалі зчеплення при втраті пружності відтяжної пружини	Замінити пружину новою

Продовження таблиці 1.2

1	2
Пошкодження або заїдання механізму виключення	Оглянути і усунути знайдені несправності; при необхідності змастити
Знос або пригорання фрикційних накладок веденого диска	Замінити накладки новими
Замаслення фрикційних накладок веденого диска	Див. пункт «Ривки при роботі зчеплення»
Підвищений шум при виключенні зчеплення	
Знос, пошкодження або недостатнє мащення підшипника виключення зчеплення	Замінити підшипник виключення зчеплення в зборі
Поломка, втрата пружності або зіскок відтяжної пружини вилки виключення зчеплення	Замінити пружину або закріпити її
Неприпустимий зазор в шліцьовому з'єднанні маточини веденого диска і ведучого валу коробки передач, що викликає стук	Замінити деталі із зношеними або з зім'ятими шліцями
Підвищений шум при включенні зчеплення	
Перекис між веденим диском і маховиком, що викликається зсувом маточини диска щодо фрикційних кілець. Шум особливо помітний при малій частоті обертання	Усунути перекис маточини веденого диска, повертаючи диск, насаджений на шліцьовий вал, перевірити індикатором биття торця, яке не повинне перевищувати 1,30 мм
Поломка або втрата пружності пружин демпфера веденого диска	Замінити ведений диск новим
Недостатній вільний хід педалі зчеплення	Відрегулювати вільний хід педалі зчеплення

Продовження таблиці 1.2

1	2
Поломка, втрата пружності або зіскок відтяжної пружини вилки виключення зчеплення	Замінити пружину новою або закріпити її
Неприпустимий зазор в шліцьовому з'єднанні маточини веденого диска з провідним валом коробки передач, що викликає стук	Замінити деталі із зношеними або зім'ятими шліцями
Ривки при роботі зчеплення	
Замаслення маховика, натискного диска і накладок веденого диска	Усунути причину витоку мастила, ретельно промити маховик і натискний диск, замінити накладки веденого диска
Ослаблення накладок веденого диска внаслідок нещільності клепок	Якщо накладки не зношені, замінити несправні заклепки, в разі зносу замінити накладки новими
Туге ковзання маточини веденого диска на шліцах первинного валу коробки передач	Видалити з шліців сторонні тверді частки або відкладення і якщо несправність не усувається, замінити пошкоджену деталь
Глибокі тріщини або поломка натискного диска	Замінити кожух з натискним диском зчеплення в зборі
Порушення паралельності поверхні тертя веденого диска	По можливості відновити паралельність або замінити деформовані деталі
Заїдання в механізмі приводу виключення зчеплення	Замінити зношені деталі приводу зчеплення
Неприпустимий знос фрикційних накладок веденого диску	Замінити накладки новими і перевірити, чи немає пошкодження веденого диска, натискного диска і маховика двигуна
Заїдання троса через обрив ниток	Замінити пошкоджений трос

Після перших 5 тис. км. пробігу, а потім через кожних 15 тис. км. пробігу необхідно перевіряти і при необхідності регулювати привід виключення зчеплення. Повний хід педалі зчеплення 120 мм і в процесі експлуатації його не регулюють. Вільний хід педалі зчеплення необхідний для нормальної роботи зчеплення і приводу, має бути 20...30 мм по центру педалі. При цьому вільний хід кінця важеля осі має бути 3...5 мм.

Перевірка роботи зчеплення – справна робота зчеплення характеризується повним включенням (щоб воно не «VELO»), відсутністю пробуксовки при включенні зчеплення і сторонніх шумів і ривків при русі і рушанні з місця.

Підвищений шум при включенні зчеплення. Причини несправності і способи усунення:

- перекіс між веденим диском і маховиком, що викликається зсувом маточини диска щодо фрикційних кілець. Шум особливо помітний при малій частоті обертання колінчастого валу. Необхідно усунути перекіс маточини веденого диска, повертаючи диск, насаджений на шліцьовий вал-оправку. Перевірити індикатором биття торця, яке не повинне перевищувати 1,30 мм;

- поломка або втрата пружності пружин демпфера веденого диска. Замінити ведений диск новим;

- недостатній вільний хід педалі зчеплення. Відрегулювати хід;

- поломка, втрата пружності або зіскок відтяжної пружини вилки виключення зчеплення. Замінити пружину новою або закріпити її;

- неприпустимий зазор в шліцьовому з'єднанні маточини веденого диска з веденим валом коробки передач, що викликає стук. Замінити деталі із зношеними або зім'ятими шліцями.

Підвищений шум при виключенні зчеплення. Причини несправності і способи усунення [9, 11]:

- знос, пошкодження або недостатнє мастило підшипника виключення зчеплення. Замінити підшипник виключення зчеплення в зборі;

- поломка, втрата пружності або зіскок відтяжної пружини вилки виключення зчеплення. Замінити пружину або закріпити її;

– неприпустимий зазор в шліцьовому з'єднанні маточини веденого диска і ведучого валу коробки передач, що викликає стук. Замінити деталі із зношеними або зім'ятими шліцами.

Зчеплення «буксує» (неповне включення зчеплення). При цьому спостерігається недостатнє прискорення автомобіля при різкому натисненні на педаль управління дросельною заслінкою, відчувається уповільнення при русі автомобіля на підйом, зростає витрата палива, двигун перегрівається, відчувається специфічний запах від пригорання накладок веденого диска. Причини несправності і способи усунення:

- відсутній вільний хід педалі зчеплення. Відрегулювати хід;
- неповне повернення педалі зчеплення в початкове положення при втраті пружності відтяжної пружини. Замінити пружину новою;
- пошкодження або заїдання механізму виключення. Усунути виявлені несправності, при необхідності змастити місця заїдання;
- знос або пригорання фрикційних накладок веденого диска. Замінити накладки новими.

Зчеплення «веде» (неповне виключення зчеплення). При цій несправності важко включити передачі переднього ходу, а задня передача включається з шумом. Причини несправності і способи усунення:

- немає вільного ходу педалі зчеплення. Відрегулювати вільний хід;
- викривлення веденого диска. Якщо можливо, виправити диск. Биття торця допускається в межах 1,30 мм, при більшій деформації диск відрихтувати або замінити новим;
- нерівності на поверхні фрикційних накладок веденого диска. Протерти накладки металевою щіткою або замінити новими;
- неправильна установка, ослаблення заклепок або поломка фрикційних накладок веденого диска. Замінити накладки новими, простежити за правильністю клепок;
- заїдання маточини веденого диска на шліцах ведучого валу коробки передач. Очистити шліци. Якщо причина заїдання зім'яття або знос шліців, то

замінити ведений диск, а при необхідності і ведучий вал;

- пошкодження або деформація натискного диска. Замінити кожух зчеплення з натискним диском в зборі;

- порушення клепок сполучних пластин натискного диска з кожухом зчеплення. Замінити кожух зчеплення з натискним диском в зборі;

- заїдання троса через обрив ниток. Замінити трос.

Ривки при роботі зчеплення. Причини несправності і способи усунення:

- замаслення маховика, натискного диска і накладок веденого диска.

Усунути причину витoku мастила, ретельно промити маховик і натискний диск, замінити накладки веденого диска, якщо виявиться недостатнім очистити металевою щіткою і промити уайт-спіритом;

- ослаблення накладок веденого диска через нещільності клепок. Якщо накладки не зношені, замінити несправні заклепки, в разі зносу замінити накладки новими;

- туге ковзання маточини веденого диска на шліцах ведучого валу коробки передач. Видалити з шліців нерівності і, якщо несправність не усувається, замінити пошкоджену деталь;

- глибокі тріщини або поломка натискного диска. Замінити кожух з натискним диском зчеплення в зборі;

- порушення паралельності поверхні тертя веденого диска. По можливості відновити паралельність або замінити деформовані деталі;

- заїдання в механізмі приводу виключення зчеплення. Замінити накладки новими і перевірити, чи немає пошкодження веденого диска зчеплення, натискного диска і маховика;

- заїдання троса через обрив ниток. Замінити пошкоджений трос.

1.5 Висновки і задачі бакалаврської кваліфікаційної роботи

Аналіз діяльності та стану виробничо-технічної бази СТО показав, що основним видом діяльності ФОП «Шабунін Андрій Олександрович» є надання послуг з технічного обслуговування та ремонту легкових автомобілів та мікроавтобусів, які належать населенню, різним підприємствам, установам і організаціям, а також доставка та продаж автозапчастин та автоаксесуарів. В своєму розпорядженні СТО ФОП «Шабунін Андрій Олександрович» має комплексну зону технічного обслуговування та ремонту автомобілів на 8 постів, а також пост приймання-видачі автомобілів, агрегатно-механічну дільницю, офісне приміщення.

Для удосконалення технологічного процесу поточного ремонту зчеплення автомобіля ЗАЗ-11055 в умовах СТО ФОП «Шабунін Андрій Олександрович» необхідно в подальших розділах даної роботи розв'язати такі задачі:

- розрахувати річний обсяг робіт виробничої програми з ТО і ремонту на СТО;
- розробити планувальні рішення зони ТО і ПР, виконати підбір раціональної структури та кількості технологічного обладнання для постів даної зони;
- розробити організаційно-технологічні рішення з поточного ремонту зчеплення автомобіля ЗАЗ-11055 в умовах даного СТО;
- розробити заходи з охорони праці.

2 РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ СТО З ТО ТА РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ

2.1 Вибір і обґрунтування вихідних даних

Виробнича програма ТО і ПР являє собою обсяг робіт з ТО і ремонту автомобілів, який виконується за певний період (добу, рік, цикл). Виробнича програма може розраховуватись різними методами – статистичним, табличним, графічним, аналітичним та ін. Найбільш поширеним є аналітичний метод розрахунку.

Таблиця 2.1 – Вихідні дані до розрахунку виробничої програми міської СТО [1]

Параметр	Ум. Позн.	Од. Вим.	Значення
Кількість заїздів для виконання ТО і ПР за рік	$N_{\text{ТО і ПР}}^P$	заїздів	3250
В тому числі	$A_{\text{авт}}^I$	%	40
- автомобілів I групи:	$A_{\text{авт}}^{II}$	%	40
- автомобілів II групи:	$A_{\text{авт}}^{III}$	%	20
- автомобілів III групи:			
Середньорічний пробіг автомобілів	$L_{\text{с-р}}$	км	11500
Спосіб миття автомобілів	-		Механізований
Кліматичний район	ПКЗ	-	Помірно теплий
Кількість робочих днів СТО	D_p	дні	303
Тривалість зміни	$\tau_{\text{зм}}$	год.	7
Кількість робочих змін	c		1

2.2 Розрахунок виробничої програми ТО і ремонту автомобілів

Нормативи трудомісткості ТО і ПР автомобілів індивідуального користування вибираються в залежності від типу СТО, класу автомобілів та виду робіт, що виконуються на СТО.

Питома трудомісткість ТО і ПР коригується з використанням коефіцієнтів коригування, люд·год/1000 [1, 13, 14]:

$$t_{\text{ТОіПР}} = t_{\text{ТОіПР}}^H \cdot K_n \cdot K_3; \quad (2.1)$$

де K_n – коефіцієнт коригування в залежності від кількості робочих постів (потужності) СТО. При проектуванні нового СТО кількість робочих постів приймається орієнтовно – на основі планової потужності СТО;

K_3 – коефіцієнт коригування в залежності від природно-кліматичних умов.

для 1 групи: $t_{\text{ТОіПР}} = 2,0 \cdot 1,0 \cdot 0,95 = 1,90 (\text{люд} \cdot \text{год} / 1000);$

для 2 групи: $t_{\text{ТОіПР}} = 2,3 \cdot 1,0 \cdot 0,95 = 2,19 (\text{люд} \cdot \text{год} / 1000);$

для 3 групи: $t_{\text{ТОіПР}} = 2,7 \cdot 1,0 \cdot 0,95 = 2,57 (\text{люд} \cdot \text{год} / 1000).$

Разова трудомісткість на один заїзд автомобіля на СТО не коригується. Результати розрахунків трудомісткості ТО і ПР зводимо в таблицю 2.2.

Річний обсяг робіт, що виконуються на міській СТО, визначається окремо для кожної групи легкових автомобілів і складається з таких видів робіт [1, 13, 14]:

- роботи ТО і ПР автомобілів;
- роботи прибирання і миття перед виконанням ТО і ПР;
- роботи прибирання і миття автомобілів, як окремої послуги;
- роботи антикорозійної обробки автомобілів;

- роботи приймання і видачі автомобілів;
- роботи передпродажної підготовки автомобілів;
- допоміжні роботи.

Таблиця 2.2 – Нормативи ТО і ремонту та їх коригування [1, 13, 14]

Нормативи трудомісткості та коефіцієнти коригування		Ум. поз.	Один. вим.	Для автомобілів:		
				1 групи	2 групи	3 групи
Коефіцієнт коригування в залежності від кількості постів СТО		L_{TO-1}	-	1,0	1,0	1,0
Коефіцієнт коригування в залежності від природно-кліматичних умов		L_{TO-2}	-	0,95	0,95	0,95
Питома ТО і ПР на 1000 км пробігу (нормативна)		$L_{СП}$	люд-год /1000	2,0	2,3	2,7
Питома ТО і ПР на 1000 км пробігу (скоректована)		$t_{ТОПР}$	люд-год /1000	1,90	2,19	2,57
Разова на один заїзд:	миття і прибирання	t_{n-m}	люд-год	0,15	0,20	0,25
	приймання і видачі	t_{n-v}	люд-год	0,15	0,20	0,25
	передпродажної підготовки	t_{n-n}	люд-год	3,5	3,5	3,5
	антикорозійної обробки	t_{a-k}	люд-год	3,0	3,0	3,0

Річний обсяг робіт ТО і ПР для однієї групи автомобілів визначається по питомій трудомісткості ТО і ПР автомобілів цієї групи на 1000 км пробігу [1, 13, 14]:

$$T_{TOiPR}^i = \frac{A_{авт}^i \cdot L_{с-р} \cdot t_{TOiPR}^i}{1000}; \quad (2.2)$$

де $A_{авт}^i$ – кількість автомобілів даної групи;

$L_{с-р}$ – середньорічний пробіг автомобілів, км;

t_{TOiPR}^i – скоректована питома трудомісткість ТО і ПР автомобілів даної групи, люд·год/1000.

$$T_{TOiPR}^i = \frac{A_{авт}^i \cdot L_{с-р} \cdot t_{TOiPR}^i}{1000} = \frac{650 \cdot 11500 \cdot 1,9}{1000} = 14202 (\text{люд} \cdot \text{год});$$

$$T_{TOiPR}^i = \frac{A_{авт}^i \cdot L_{с-р} \cdot t_{TOiPR}^i}{1000} = \frac{650 \cdot 11500 \cdot 2,19}{1000} = 16370 (\text{люд} \cdot \text{год});$$

$$T_{TOiPR}^i = \frac{A_{авт}^i \cdot L_{с-р} \cdot t_{TOiPR}^i}{1000} = \frac{325 \cdot 11500 \cdot 2,57}{1000} = 9605 (\text{люд} \cdot \text{год});$$

Річний обсяг прибирально-мийних робіт для однієї групи визначається на основі разової трудомісткості цього виду робіт за один заїзд на СТО. Трудомісткість прибирально-мийних робіт перед виконанням ТО і ПР ($T_{(n-m)(TO)}^i$) визначається за формулою [1, 13, 14]:

$$T_{(n-m)(TO)}^i = A_{авт}^i \cdot n_{TOiPR}^P \cdot t_{n-m}^i, \quad (2.3)$$

де n_{TOiPR}^P – частота заїздів одного автомобіля, що обслуговується на СТО,

відповідно для виконання робіт ТО і ПР та прибирально-мийних робіт;

t_{n-m}^i – разова трудомісткість прибирально-мийних робіт одного автомобіля даної групи, люд·год.

$$T_{(n-m)(TO)}^I = 650 \cdot 2 \cdot 0,15 = 195(\text{люд} - \text{год});$$

$$T_{(n-m)(TO)}^{II} = 650 \cdot 2 \cdot 0,20 = 260(\text{люд} - \text{год});$$

$$T_{(n-m)(TO)}^{III} = 325 \cdot 2 \cdot 0,25 = 163(\text{люд} - \text{год});$$

Річний обсяг робіт антикорозійної обробки визначається одночасно для всіх груп автомобілів на основі разової трудомісткості цього виду робіт за один заїзд на СТО [1, 13, 14]:

$$T_{a-k} = A_{авт} \cdot n_{a-k}^p \cdot t_{a-k}, \quad (2.4)$$

де n_{a-k}^p – частота заїздів одного автомобіля, що обслуговується на СТО, для виконання робіт антикорозійної обробки автомобілів протягом року;

t_{a-k} – разова трудомісткість антикорозійних робіт одного автомобіля (однакова для всіх груп автомобілів), люд·год.

$$T_{a-k} = 1625 \cdot 1 \cdot 3 = 4875(\text{люд} - \text{год}).$$

Річний обсяг робіт приймання і видачі для однієї групи визначається на основі загальної кількості заїздів автомобілів на СТО для виконання різних видів робіт:

$$T_{n-e}^i = A_{авт}^i \cdot (n_{ТОіПР}^p + n_{a-k}^p) \cdot t_{n-e}^i, \quad (2.5)$$

де t_{n-v}^i – разова трудомісткість робіт приймання-видачі одного автомобіля даної групи, люд·год.

$$T_{n-v}^I = 650 \cdot (2+1) \cdot 0,15 = 293(\text{люд} - \text{год});$$

$$T_{n-v}^{II} = 650 \cdot (2+1) \cdot 0,20 = 390(\text{люд} - \text{год});$$

$$T_{n-v}^{III} = 325 \cdot (2+1) \cdot 0,25 = 244(\text{люд} - \text{год}).$$

Річний обсяг робіт передпродажної підготовки визначається одночасно для всіх груп автомобілів на основі кількості автомобілів, що продаються за рік:

$$T_{n-n} = A_n \cdot t_{n-n}, \quad (2.6)$$

де A_n – кількість автомобілів, що продаються на СТО за рік (приймається на основі статистичних даних або бізнес-плану підприємства), од.;

t_{n-n} – разова трудомісткість робіт передпродажної підготовки одного автомобіля (однакова для всіх груп автомобілів), люд·год.

Дане СТО не здійснює продаж автомобілів. Тому передпродажна підготовка не виконується.

Річна трудомісткість робіт кожного виду для всіх груп автомобілів, що обслуговуються на СТО, визначається як сума трудомісткості робіт кожної окремої групи [1, 13, 14]:

$$T_i = T_i^I \cdot T_i^{II} \cdot T_i^{III}. \quad (2.7)$$

$$T_{ТОіПР} = 14202 + 16370 + 9605 = 40177(\text{люд} - \text{год});$$

$$T_{n-m(TO)} = 195 + 260 + 163 = 618 (\text{люд} - \text{год});$$

$$T_{n-v} = 293 + 390 + 244 = 927 (\text{люд} - \text{год}).$$

Таблиця 2.3 – Річна трудомісткість робіт на СТО

Вид робіт	Ум. позн.	Один. вим.	Для автомобілів:			Всього
			1 групи	2 групи	3 групи	
Роботи ТО і ПР автомобілів	T_{TOiPR}	люд- год	14202	16370	9605	40177
Роботи прибирання і миття перед виконанням ТО і ПР	$T_{n-m(TO)}$	люд- год	195	260	163	618
Роботи приймання і видачі	T_{n-v}	люд- год	293	390	244	927
Роботи передпродажної підготовки	T_{n-n}	люд- год	-	-	-	0,0
Роботи антикорозійної обробки	t_{a-k}	люд- год	-	-	-	4875
Всього робіт СТО	t_{Σ}	люд- год	40177	618	927	46597

Основну частину загальної трудомісткості робіт на СТО займають роботи ТО і ПР автомобілів T_{TOiPR} , які можуть виконуватись як на постах ТО і ПР так і у виробничих дільницях. Річний обсяг цих робіт необхідно додатково розділити за видами робіт ТО і ПР. Розподіл трудомісткості ТО і ПР виконується згідно ОНТП-01-91 в відсотковому відношенні [1, 13, 14]:

$$T_{в.р} = T_{TOiPR} \cdot \frac{C_{в.р}}{100}, \quad (2.8)$$

де $T_{в.р}$ – розрахункова трудомісткість окремого виду робіт, люд-год;

$T_{ТОіПР}$ – річна трудомісткість робіт ТО і ПР, люд-год;

$C_{в.р}$ – відсоткова доля окремого виду робіт від річної трудомісткості робіт ТО і ПР, %.

Величина $C_{в.р}$ залежить від кількості робочих постів (потужності) СТО. Для існуючих СТО може бути прийнята наявна кількість робочих постів. Для СТО, що проектується кількість постів ТО і ПР визначається орієнтовно за трудомісткістю всіх постових робіт. Результати розподілу зводимо в таблиці розрахункових показників (п. 2.5).

2.3 Розрахунок чисельності робітників

Розрізняють явочну чисельність виконавців робіт $P_{я}$, потрібну для виконання добової виробничої програми, і штатну чисельність $P_{ш}$, потрібну для виконання річної виробничої програми.

Явочна і штатна чисельність ремонтно-обслуговуючих робітників залежить від обсягу робіт на даній ділянці (зоні, посту) і фонду робочого часу [1, 13, 14]:

$$P_{я} = \frac{T_i}{\Phi_{р.м.}}; \quad P_{ш} = \frac{T_i}{\Phi_{в.р.}}, \quad (2.9)$$

де T_i – річний обсяг робіт на ділянці (зоні, посту), люд-год;

$\Phi_{р.м.}$ – річний фонд часу робочого місця ремонтно-обслуговуючих робітників, год;

$\Phi_{в.р.}$ – річний ефективний фонд часу робітника з урахуванням трудових втрат, спричинених хворобою, виконанням державних обов'язків, відпусткою тощо, год.

Річний фонд робочого місця приймається згідно ОНТП-01-91. Річний ефективний фонд часу робітника згідно [13, 14] залежить від професії (табл. 2.4).

Таблиця 2.4 – Річний ефективний фонд часу робітників [1, 13]

Професія робітників	Річний ефективний фонд часу, $\Phi_{в.р.}$, год.
1	2
Мийники і прибиральники РС	1860
Слюсарі з ТО і поточного ремонту агрегатів, вузлів, устаткування, мотористи, електрики, шино монтажники, слюсарі-верстатники, столяри, оббивальники, арматурники, жерстяники	1840
Слюсарі з ремонту приладів системи живлення, акумуляторними, ковалі, мідники, зварювальники, вулканізаторники	1820
Маляри	1610

Для всіх видів робіт розрахунки виконуються однаково. Результати визначення чисельності робітників для кожного виду робіт ТО і ПР зводимо таблиці розрахункових показників (п. 2.5).

2.4 Розрахунок кількості постів ТО, ПР і діагностики автомобілів

Розрахункова мінімальна кількість постів ТО і ПР (діагностування, ТО, регулювальних, розбирально-складальних, кузовних, фарбувальних та ін.), прибирально-мийних постів без застосування механізованих мийних установок, постів приймання-видачі, антикорозійної обробки та передпродажної підготовки автомобілів визначається за формулою [1, 13, 14]:

$$x_i = \frac{T_i \cdot K_n}{D_p \cdot c \cdot \tau_{зм} \cdot P_n \cdot \eta_n}, \quad (2.10)$$

де T_i – річна трудомісткість робіт відповідного виду, люд-год;

K_n – коефіцієнт нерівномірності завантаження постів;

D_p – число днів роботи СТО, дні;

c – число робочих змін протягом доби;

$\tau_{зм}$ – тривалість робочої зміни, год;

P_n – середнє число робітників, що одночасно працюють на посту;

η_n – коефіцієнт використання робочого часу.

Таблиця 2.5 – Вихідні дані для розрахунку кількості постів СТО

Показник	Ум. позн.	Вид робіт					
		ТО і ПР		прибирання і миття	приймання-видачі	передпродажної підготовки	антикорозійної обробки
		всі роботи ТО і ПР(крім кузовних і фарбувальних)	кузовні і фарбувальні				
Коефіцієнт нерівномірності завантаження постів	K_n	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Одночасно працюють на посту, чол.	P_n	2	1,5	2	1	1	1,1
Коефіцієнт використання робочого часу	η_n	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Продуктивність мийної установки, авт./год	$W_{уст}$	—	—	—	—	—	—

$$\frac{K_n}{m \cdot P_n \cdot \eta_n}, \quad (2.11)$$

О і ПР на СТО

Білів розподіляємо згідно з ОНТП-01-91

свою чергу поділяється за місцем їх

нкові показники для кожного виду робіт

ТО і ПР на СТО						
розподіл за місцем виконання						
і роботи		Дільничні роботи				
Чисельність робітників, чол.		К-сть пос- тів	Трудо- місткість, люд.-год	Чисель- ність робітників в, чол.		
$P_{Я}$	$P_{Ш}$	$X^i_{ТО\&PР}$	%	$T^i_{ТО\&PР}$	$P_{Я}$	$P_{Ш}$

6	7	8	9	10	11	12

The logo of the Department of Automobile Engineering (КАФЕДРА АВТОМОБІЛІВ ТА АНТ) is displayed in the background. It features a stylized car on a lift, with the letters 'АНТ' (ANT) prominently shown in the center. The text 'КАФЕДРА АВТОМОБІЛІВ ТА' is arched over the top of the logo.

ТОПІК № СТО

Ділянка за видами робіт						
І роботи			Дільничні роботи			
Чисельність робітників, чол.		К-сть пос- тів	Трудо- місткість, люд.-год		Чисель- ність робітників в, чол.	
$P_{я}$	$P_{ш}$	$X^i_{ТОШР}$	%	$T^i_{ТОШР}$	$P_{я}$	$P_{ш}$
6	7	8	9	10	11	12

Продовження таблиці 2.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
контрольно- діагностичні (двигун, гальма, елект- роустаткування, аналіз вихлопних газів)	10	4018	100	4017,8	2,00	2,01	1,57	-	-	-	-
технічне обслуг. в повному обсязі	25	10044	100	10044,3	5,00	5,03	2,87	-	-	-	-
мастильні	4	1607	100	1607,1	0,80	0,80	0,46	-	-	-	-
регулювання кутів керованих коліс	5	2009	100	2008,9	1,00	1,01	0,57	-	-	-	-
ремонт і регулювання гальм	5	2009	100	2008,9	1,00	1,01	0,57	-	-	-	-
Електротехнч.	5	2009	80	1607,1	0,80	0,80	0,46	20	401,77	0,20	0,20
роботи за системою живлення	5	2009	70	1406,2	0,70	0,70	0,40	30	602,65	0,30	0,30
аккумуляторні	2	803,5	10	80,4	0,0	0,0	0,0	90	723,2	0,4	0,4
шинні	5	2008,9	30	602,7	0,3	0,3	0,2	70	1406,2	0,7	0,7
ремонт вузлів, систем і агрегатів	5	2008,9	50	2008,9	1,0	1,0	0,6	50	2008,9	1,0	1,0
Разом робіт ТО і ПР	100	40177	76,0	30534,52	15,2	15,3	8,7	24	9642,5	4,76	4,786

Продовження таблиці 2.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Прибирання і миття автомобілів перед виконанням ТО і ПР			100	618	0,3	0,3	0,2	-	-	-	-
Приймання і видачі автомобілів			100	927	0,5	0,5	0,3	-	-	-	-
Передпродажної підготовки автомобілів			100	0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-
Антикорозійної обробки автомобілів			100	4875	2,4	2,4	2,5	-	-	-	-
Всього робіт СТО				35409,5	18,4	18,5	11,7	24	9642,5	4,764	4,786

2.6 Організація виробничих підрозділів ТО і ПР на підприємстві

Аналізуючи розрахункові показники дільничних робіт ТО і ПР автомобілів на підприємстві можна дійти висновку, що всі види робіт доцільно виконувати на даному підприємстві.

Групуючи окремі види робіт, технологія виконання яких схожа, визначасмо перелік виробничих підрозділів ТО і ПР постових робіт.

Результати об'єднання робіт і формування виробничих підрозділів СТО заносимо в таблицю 2.7.

Таблиця 2.7 – Виробничі підрозділи СТО

Виробничий підрозділ	Перелік робіт	Кількість постів	Трудо-місткість, люд-год	Чисельність робітників, чол	
		X_i	T_i	$P_{я}$	$P_{ш}$
1	2	3	4	5	6
Роботи по ТО-1, ТО-2 і постові роботи ПР					
Зона ТО	- всі по ТО	3	10044,3	5	5
Зона ПР	- Д-1 при ПР	3	9642,7	5	5
	- Д-2 при ПР				
	- мастильні				
Теплова дільниця	- регулювання кутів керованих коліс	1	1205,3	2	2
	- ремонт і регулювання гальм				
	- кузовні і арматурні (жерстяницькі, мідницькі, зварювальні)				
Дільниця антикорозійної обробки	- Антикорозійної обробки автомобілів	2	4875	2	2
Всього робіт з ТО-1, ТО-2 і постових робіт ПР		9	25766,9	14	14
Дільничні роботи ПР					
Агрегатно-механічна дільниця	- електротехнічні - ремонт вузлів, систем і агрегатів - слюсарно-механічні	-	5624,87	3	3
Шинна дільниця	- шинні	-	1406,2	1	1
Всього дільничних робіт ПР		-	7031,07	4	4
Всього по СТО		9	32798,37	22	22

3 РОЗРОБКА ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ З ВИКОНАННЯ ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ НА СТО

3.1 Призначення зони ПР, перелік робіт

Зона ПР призначена для усунення відмов, що виникли в процесі роботи чи були виявлені при технічному обслуговуванні, для ремонту вузлів та агрегатів безпосередньо на автомобілі або знятих з автомобіля, заміни несправних деталей.

Потреба в поточному ремонті встановлюється при контрольних оглядах під час технічного обслуговування, діагностиці, а також за заявкою водія або планово. Частково він поєднується з операціями технічного обслуговування. Планово-попереджувальна система організації поточного ремонту як профілактична міра забезпечує своєчасне усунення причин відмов, зменшує вартість робіт і витрати запасних частин, підвищує безпеку використання автомобіля.

На постах ПР виконуються такі роботи:

- заміна двигуна в зборі, поточний ремонт двигунів та окремих систем (живлення, мащення, охолодження);
- зняття та встановлення вузлів та приладів електрообладнання, а також їх регулювання без зняття з автомобіля;
- заміна передньої підвіски, мостів, коробки передач, зчеплення і заміна окремих вузлів та деталей цих агрегатів;
- ремонт та заміна несправних деталей і вузлів;
- заміна рульового керування, його регулювання, підтяжка болтів кріплення рульового механізму;
- заміна несправних деталей гальмівної системи і стоянкового гальма, регулювання зазору між колодкою і гальмівним барабаном, заповнення гальмівної системи робочою рідиною, регулювання приводу ручного гальма.

Після того, як автомобіль пройшов ПР, він, згідно з виробничим процесом, направляється у відповідну зону чи на лінію.

3.2 Організація технологічного процесу робіт в зоні ПР

Пости ПР обладнані електромеханічними підйомниками, необхідним обладнанням та інструментом. Кожен з постів обслуговуються робітниками, які виконують весь перелік робіт.

При надходженні автомобіля на пост ПР ремонтні робітники визначають вид несправності та перелік робіт по їх усуненню. Якщо несправності, що виникли в процесі експлуатації є не складними, тобто їх можливо усунути без знімання вузлів або агрегатів з автомобіля, ремонтні робітники виконують необхідні дії.

Якщо ж несправність є складною і потребує зняття вузлів і агрегатів з автомобіля, то ремонт виконується агрегатно-дільничним методом.

Це означає, що несправні вузли і агрегати замінюються справними з оборотного фонду, а несправні направляються на ремонт у відповідну дільницю.

Після виконання ремонтних операцій необхідно виконати регулювальні роботи та перевірити якість ремонту. Як відомо, підтримка автомобіля в справному стані досягається проведенням технічного обслуговування і ремонту на основі рекомендацій планово-попереджувальної системи обслуговування.

Отже характерними роботами поточного ремонту є розбирання, складання, заміна деталей і агрегатів, слюсарні, зварювальні, фарбувальні роботи. При поточному ремонті допускається заміна деталей, які досягли граничного стану, крім базових. У автомобіля при поточному ремонті можуть замінюватися окремі вузли та агрегати, які потребують капітального ремонту. Поточний ремонт повинен забезпечувати безвідмовну роботу відремонтованих деталей, вузлів та агрегатів.

3.3 Технологічне планування зони ПР

При розстановці устаткування потрібно враховувати, що для зручності монтажу та обслуговування стаціонарного обладнання, що встановлюється на

фундаментах, повинен забезпечуватися доступ до нього з усіх боків. Крім того, необхідно передбачити умови безпечної роботи на устаткуванні. Стелажі, підставки під обладнання при розміщенні їх біля стін бічний або тильною стороною можна розташовувати впритул до стін і впритул один до одного. Відстань між елементами обладнання, обладнанням та елементами будівель має бути не менше нормативного.

Планувальне рішення зони з розташуванням обладнання представлено на рисунку 3.1 та слайді графічної частини роботи. Розташування обладнання проводиться згідно технології робіт.

До технологічного обладнання належать стаціонарні пересувні стенди, пристосування і виробничий інвентар. За виробничим значенням вони поділяються на загальновиробничі, профілактичні, ремонтні, підйомно-транспортні та складські. При підборі обладнання користуються прийнятими технологіями ТО, таблицями технологічного устаткування, каталогами, прейскурантами, довідками, типовими проектами робочих місць і дільниць. У таблиці приблизний перелік обладнання для середніх умов. Перелік обладнання зони ПР приведений в таблиці 3.1 [13].

Площа обладнання дорівнює 32,2 м². Отже, за формулою:

$$F_{np} = n_{obl} \cdot f_{obl} \cdot K_{цobl} \quad (3.1)$$

$$F_{np} = 11 \cdot 32,2 \cdot 0,4 = 142,12 \text{ м}^2.$$

де n_{obl} = 11 одиниць - кількість обладнання (вибрали з таблиця технологічного обладнання);

f_{obl} - площа, що займається обладнанням, м²;

$K_{цobl}$ - коефіцієнт, що враховує щільність розташування обладнання в зоні ТО і ПР.

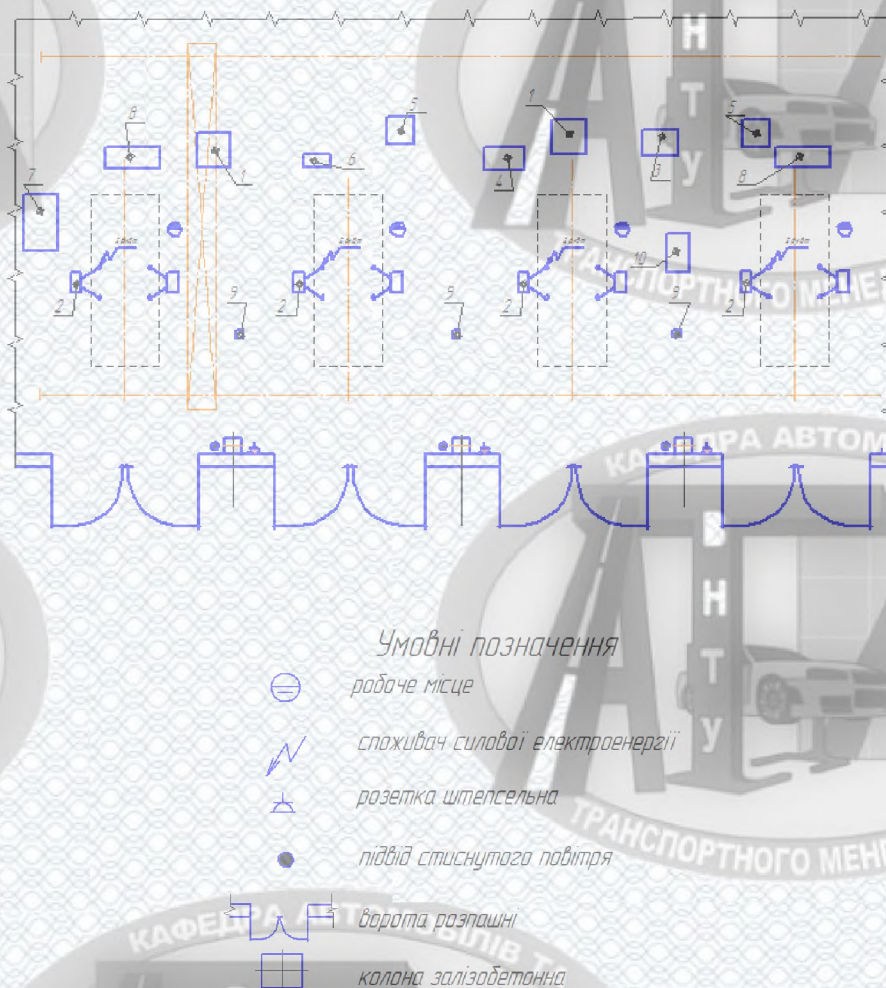


Рисунок 3.1 – Схема планувального рішення зони ПР

Таблиця 3.1 – Перелік обладнання зони ПР

№	Найменування обладнання	Кількість	Розмір обладнання
1	2	3	4
1	Стелаж з інструментом	2	900×900×1400
2	Підйомник двостійковий електромеханічний	4	Q = 3 т
3	Шафа для інструменту і пристосувань	1	1000×700×1500
4	Ящик для зберігання чистої вітоші	1	900×500×700
5	Ящик для зберігання брудної вітоші	2	500×500×700
6	Бак для відпрацьованого мастила	1	400×250×500
7	Шафа для одягу і спецодягу працівників	1	1500×600×1500

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4
8	Верстак слюсарний	2	400×360
9	Гайковерт пневматичний ручний	3	300×300
10	Стенд промивання/заповнення системи охолодження	1	750×500×1300
11	Гідравлічний домкрат	1	Q = 300 кг

В свою чергу для покращення видимості при роботі в оглядовій канаві передбачено встановлення світильників місцевого освітлення, напругою 36 В.

Заїзд на пости здійснюється переднім ходом автомобіля.

Заїзд з вулиці здійснюється через трое воріт, для виїзду автомобіля з приміщення зони використовуються ті ж самі ворота.

Внутрішня обробка приміщень:

- поли приміщення виконані із шліфованого бетону;
- канави облицьовані керамічною плиткою;
- стіни та стеля вкриті вапном.

3.4 Розробка технологічного процесу робіт з поточного ремонту зчеплення автомобіля

Після діагностування технічного стану агрегати мийуть. Попередньо з картерів агрегатів зливають мастило. Після зовнішнього миття агрегати для розбирання і ремонту встановлюють на стенді.

В відповідальності з технічними умовами на контроль і дефектування деталі сортують на: придатні до подальшої експлуатації і відправляють у відділення по ремонту агрегатів; ті, що потребують ремонту, відправляють на реставрацію; браковані деталі – складаються в ящик для відходів. Відремонтовані вузли і агрегати поступають на проміжний склад.

Роботи зі зняття механізму зчеплення виконуємо на постах ПР.

Розбирання і збирання механізму вижиму зчеплення. Порядок розбирання наступний:

- зняти відтяжну пружину;
- відвернути стопор і зняти важіль осі вилки виключення зчеплення;
- зняти сполучні ланки й вижимний підшипник з направляючої втулки;
- ввести викрутку під буртик верхньої втулки і вийняти її з картера зчеплення;
- зняти вилку вимикання зчеплення з віссю (при цьому потрібно вивести кінець осі з нижньої втулки, повернути і вийняти її);
- вийняти нижню втулку з картера зчеплення;
- відвернувши гвинти, зняти направляючу втулку.

Після розбирання очистити деталі від пилу і протерти. Збирання механізму виконується в послідовності зворотній розбиранню. При складанні гвинти затягнути моментом затягування $14...18 \text{ Н}\cdot\text{м}$ і після застопорити кернінням, а болт вилки затягнути моментом затягування $85... 95 \text{ Н}\cdot\text{м}$. Замість керніння стопоріння гвинтів і болта можна використати герметик, змастивши перед загортанням їх різбову частину герметиком.

Перевірка механізму вижиму зчеплення.

Якщо зазор між отвором у картері і втулками більше $0,25 \text{ мм}$ і між втулками і віссю вилки виключення зчеплення більш $0,50 \text{ мм}$ – зношені деталі замінити.

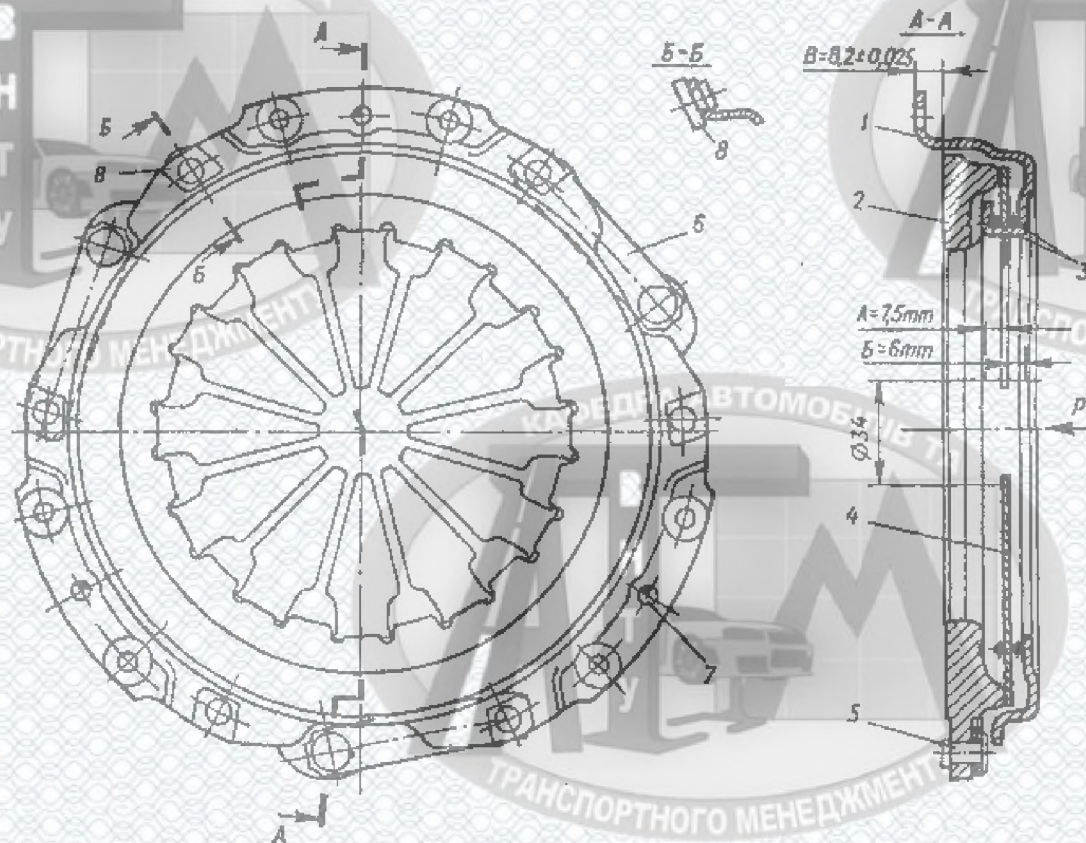
Натискний диск.

Натискний диск в зборі з натискною пружиною балансується, базуючись на трьох отворах – допустимий дисбаланс не більше $0,2 \text{ Н}\cdot\text{мм}$ (див. рис. 3.2).

Підвищений дисбаланс усувається установкою вантажиків в отвори на кожусі зчеплення. При необхідності, для полегшення вантажиків вони свердляться діаметром не більше 3 мм .

Натискний диск в зборі з натискною пружиною, опорними кільцями, сполучними пластинами є нерозбірним вузлом. Натискний диск в зборі ремонту не підлягає. Перевірка натискного диска полягає у перевірці натискної пружини і площинності прилягання натискного диска.

Перевірка натискного диска проводиться на основі, яке імітує маховик двигуна і має металеве проміжне кільце товщиною $B = 8,2 \pm 0,025$ мм, що заміняє ведений диск, в наступному порядку: закріпити кожух зчеплення, виконати чотири ходи виключення, прикладаючи навантаження на упорний фланець натискної пружини. Ходу виключення 7,5 мм має відповідати переміщення натискного диска не менше 1,4 мм.



1 - кожух зчеплення; 2 - диск натискний; 3 - кільця натискної пружини;
4 - пружина натискна; 5 - заклепка; 6 - пластина сполучна; 7 - контрольні отвори;
8 - вантажик балансувальний; $A = 7,5$ мм - хід упорного фланця для повного виключення зчеплення; $B = 6$ мм - максимально допустиме переміщення упорного фланця при зносі фрикційних накладок; $B = (8,2 \pm 0,025)$ мм - товщина кільця, застосовуваного для контролю механізму зчеплення; P - напрямок прикладання зусилля 1000 Н при ході вимикання 7 мм на 0 34 мм

Рисунок 3.2 – Натискний диск зчеплення [11]

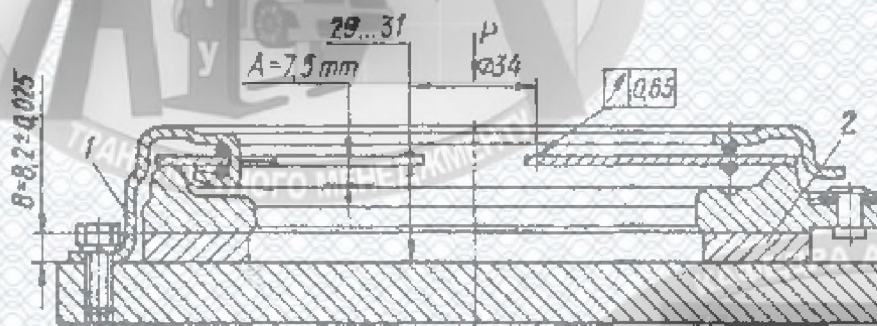
Відстань від основи до робочої поверхні натискної пружини має бути 29...31 мм. У процесі роботи за рахунок зносу тертьових поверхонь дисків зчеплення цей розмір збільшується. Якщо розмір досягне 38 мм або переміщення натискного диска буде менше 1,4 мм, кожух зчеплення в зборі з натискним диском замінити.

Неплоскостність прилягання натискного диска допускається не більше 0,08 мм (див. рис. 3.3). При виявленні задирів, забоїн, кільцевих рисок, а також викривлення – натискний диск в зборі замінити.

Ведений диск.

Ведений диск передає обертовий момент від двигуна на ведучий вал коробки передач. Ведений диск балансується, допустимий дисбаланс 1,5 Н·мм. Підвищений дисбаланс усувається установкою вантажиків.

При монтажі диск виступаючою частиною маточини встановлюється до маховика. Поверхня "Г" повинна бути звернена до маховика.



- 1 - кожух зчеплення з натискним диском; 2 - кільце товщиною $B = 8,2 \pm 0,025$ мм;
 3 - плита упорна; $A = 7,5$ мм - хід упорного фланця для повного виключення зчеплення; P - напрямок прикладання зусилля 1020 Н на натискну пружину на $\varnothing 34$ мм

Рисунок 3.3 – Контроль зчеплення [11]

Перевірка веденого диска. Перевіряється легкість переміщення маточини диска по шліцах валу зчеплення. При значному зносі маточини або валу (перекіс

При виявленні вироблення у вікнах пластини демпфера, пружин демпфера більше 0,2 мм – ведений диск замінити.

Заміна фрикційних накладок [11]:

- обережно, не зачепивши пружинні пластини диска, висвердлити свердлом $\varnothing 3,6$ мм заклепки і зняти зношені накладки;
- користуючись веденим диском, як кондуктором, просвердлити в нових фрикційних накладках вісімнадцять отворів $\varnothing 3,78^{+0,26}$ мм і дев'ять з них (через одне) розсвердлити на прохід до $7,82^{+0,61}$ мм;
- решту дев'ять отворів розсвердлити під головки заклепок свердлом діаметром $8,36^{+0,48}$ мм з кутом заточування 140° так, щоб товщина тіла залишалася $1,5^{+0,3}$ мм;
- перед приклепуванням фрикційних накладок уважно оглянути пружинні пластини веденого диска і перевірити їх на відсутність тріщин і глибоких подряпин;
- накласти фрикційну накладку на диск так, щоб отвори були звернені назовні великим діаметром і отвори в пружинних пластинах, звернені опуклою стороною до накладки, збігалися з отворами діаметром 3,78 мм під фрикційною накладкою.

Приклепування накладок потрібно починати з розклепування заклепок, що знаходяться в діаметрально розташованих отворах. Заклепки розклепують за допомогою оправки.

Приклепати одну фрикційну накладку, також приклепати і другу (зенковані отвори однієї накладки повинні збігатися з незенкованими отворами іншої).

Після приклепування обох фрикційних накладок перевірити [11]:

- втоплення головок заклепок – вони повинні бути втоплені щодо робочої поверхні накладки не менше 1 мм;
- товщину диска в зборі у вільному стані – товщина має бути 9,1 мм.

Товщину диска в зборі під навантаженням – товщина повинна бути не більше 7,5 ... 8,0 мм.

Підшипник виключення зчеплення.

При складанні в підшипник закладається 1...3 г мастила.

Підшипник виключення зчеплення ремонту не підлягає. Радіальний і осьовий зазор в підшипнику повинен бути не більше 0,05 мм. Якщо зазор між муфтою підшипника і втулкою більше 0,20 мм – зношені деталі замінити.

Функціональна схема технологічного процесу поточного ремонту зчеплення автомобіля ЗАЗ-11055 показана на рисунку 3.5.

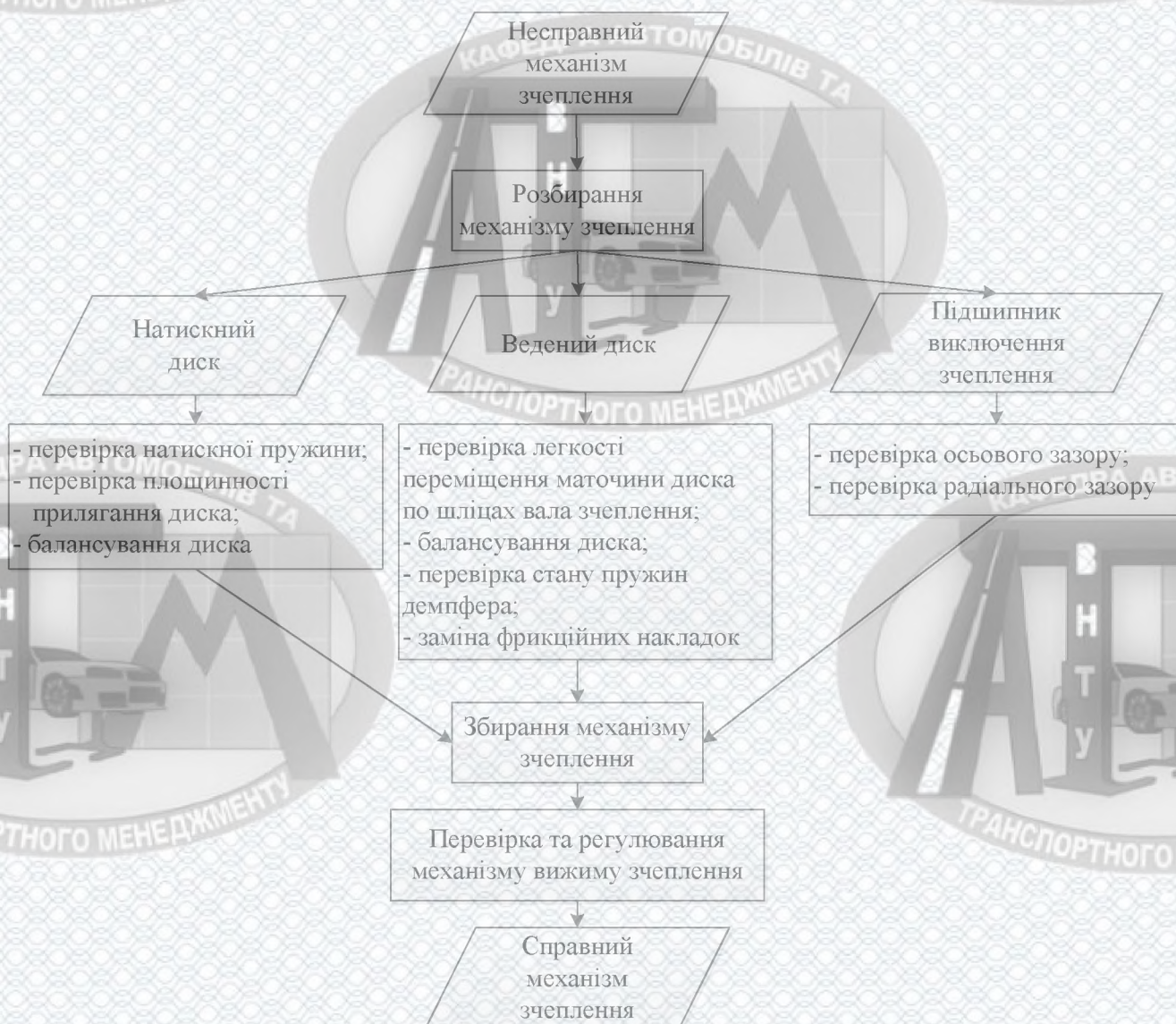


Рисунок 3.5 – Функціональна схема технологічного процесу поточного ремонту зчеплення автомобіля ЗАЗ-11055

3.5 Розробка технологічних карт

Технологічна карта 1

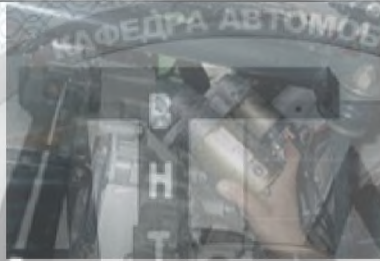
Зміст робіт: *Зняття зчеплення з автомобіля 3A3-11055*

Зона: ПР

Розряд робітника – 4, трудомісткість: 1,78 люд-год.

Номер і назва операції чи переходу	Технологічне обладнання та інструменти	Технічні умови та вказівки
1	2	3
1. Встановити автомобіль на пост		
2. Від'єднати «мінусовий» провід від АКБ	Гайковий ключ на 10	
3. Встановити автомобіль на підйомник	Підйомник	
4. Зняти передні колеса, напрямні гальмівних колодок разом з супортами та гальмівні диски	Балонний ключ	
4. Злити мастило з коробки передач	Установка для зливу мастила	
5. Зняти шарову	Гайковий ключ на 17 та 19, монтажна лопатка, молоток	

Продовження технологічної карти 1

1	2	3
5. Зняти стартер	Гайковий ключ на 17	
6. Зняти правий та лівий приводи передніх коліс		
7. Вийняти трос зчеплення		
8. Від'єднати проводи від вимикача світла заднього ходу	-	-
9. Зняти датчик швидкості	-	-
10. Поставити під коробку передач гідравлічний домкрат	Гідравлічний домкрат	
11. Зняти коробку передач	Гайковий ключ на 19	Зняти КП направленим рухом в сторону лівого колеса

Продовження технологічної карти 1

1	2	3
12. Вийняти витискний підшипник	-	
13. Зняти ведений та ведучий диски зчеплення	Гайковий ключ на 8	

Технологічна карта 2

Зміст робіт: Розбирання-складання зчеплення автомобіля ЗАЗ-11055Зона: ПР

Розряд робітника - 4

Обладнання: верстак слюсарний

Трудомісткість: 0,88 люд·год.

Номер і назва операції чи переходу	Технологічне обладнання та інструменти	Технічні умови та вказівки
1	2	3
1. Встановити зчеплення на стенд	Верстак слюсарний	
2. Зняти відтяжну пружину	Круглогубці	

Продовження технологічної карти 2

1	2	3
3. Відкрутити болт і зняти важіль осі вилки вимикання зчеплення	Ключ різковий на 14	
4. Зняти з'єднувальні ланки та віджимний підшипник з прямої втулки		
5. Витягнути верхню втулку з картера зчеплення	Викрутка	Ввести викрутку під буртик Необхідно
6. Зняти вилку вимикання зчеплення з віссю		вивести кінець осі з нижньої втулки
7. Витягнути нижню втулку з картера зчеплення	Викрутка	Ввести викрутку під буртик
8. Зняти прямую втулку	Викрутка	Відгорнути гвинти
9. Очисти деталі від пилу, протерти		Стиснутим повітрям
10. Збирання проводити у послідовності, оберненій до розбирання		Гвинти затягувати з моментом 14...18 Н·м, а болт вилки – 85...95 Н·м

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Аналіз умов праці

При виконанні робіт по ремонту в зоні ПР виникають небезпечні та шкідливі виробничі фактори [2]:

- фізичні: рухомі машини та механізми; розлиті на підлогу рідини; підвищена температура поверхонь агрегатів; гострі кромки та шорсткість поверхні; підвищена запиленість, загазованість повітря; мікроклімат, який не відповідає нормативам; недостатня освітленість; підвищений рівень шуму і вібрації в приміщенні; ультрафіолетове випромінювання при проведенні короткочасного підварювання безпосередньо на робочих постах; враження електричним струмом;
- хімічні: відпрацьовані гази та розчинники;
- психо-фізіологічні: монотонність праці.

4.2 Організаційно-технічні вимоги до приміщення і робочого місця

Під час виконання операцій з поточного ремонту в гаражних умовах необхідно суворо дотримуватись вимог техніки безпеки, приділяючи особливу увагу організації робочого процесу, технічному стану обладнання та справності інструментів. Ремонтні роботи повинні виконуватись на спеціально обладнаних та призначених для цього робочих місцях [3].

Технологічне обладнання, інструменти та прилади необхідно щомісячно перевіряти на справність. Забороняється використовувати технічні засоби, які не пройшли відповідну перевірку або мають пошкодження. Інструменти мають зберігатися в установленому порядку – на спеціальних стелажах, полицях або в інструментальних ящиках верстаків.

Устаткування в зоні поточного ремонту повинно застосовуватись виключно за прямим функціональним призначенням із дотриманням вимог охорони праці.

Усі пристрої та механізми необхідно розмішувати з урахуванням безпеки працівників та забезпечення зручного доступу до місця виконання робіт.

Стационарне обладнання має бути змонтоване на відповідних фундаментах і надійно закріплене анкерними болтами. Небезпечні ділянки робочої зони слід огорожувати або позначати відповідними попереджувальними знаками. Конструкції обладнання мають виключати ймовірність його падіння, самовільного зміщення, опускання чи перекидання в процесі експлуатації.

Вся техніка, що застосовується у зоні поточного ремонту, повинна перебувати в справному стані та під постійним наглядом відповідального майстра або інженера з охорони праці.

4.3 Санітарно-гігієнічні заходи

4.3.1 Мікроклімат

Однією з основних передумов забезпечення безпечних умов праці та високої продуктивності у зоні поточного ремонту є підтримання чистоти повітря і дотримання встановлених параметрів мікроклімату в робочій зоні.

У випадках, коли через виробничо-технологічні особливості або економічні чинники неможливо досягти оптимальних мікрокліматичних умов, допускається встановлення допустимих нормативних значень згідно з вимогами чинного законодавства [4].

Параметри мікроклімату в приміщеннях для поточного ремонту повинні відповідати нормативним значенням температури, вологості та швидкості руху повітря, наведеним у таблиці 4.1 відповідно до характеру виконуваних робіт та категорії фізичного навантаження працівників.

Вологість повітря є важливим чинником, що впливає на ефективність терморегуляції організму працівника. Вплив температури повітря у робочому середовищі значною мірою залежить від супутнього рівня відносної вологості. Підвищена вологість несприятливо позначається на самопочутті не лише за високої температури, а й при її зниженні, посилюючи відчуття дискомфорту.

Таблиця 4.1 – Показники мікроклімату в виробничих приміщеннях виконання поточного ремонту [4]

Період року	Категор робіт	Температура					Відносна вол.		Шв. руху повіт.	
		Опт.	Допустима				Оптим.	Доп.	Оптим.	Доп.
			В.м.	Н.м.	В.м.	Н.м.				
			На робочих місцях							
			Пост.	Не Пост.	Пост.	Не пост.				
теплий	2 б	20-22	27	29	16	15	40-60	70	0.3	0.2-0.5

У зоні поточного ремонту також важливо враховувати рівень теплового випромінювання, який може досягати 100 Вт/м^2 , при цьому приблизно 25% тепла випромінюється тілом людини. Тривала дія такого мікроклімату без відповідних захисних або компенсуючих заходів може призвести до перегрівання організму та зниження працездатності.

Забруднення повітря в зоні поточного ремонту регламентується гранично допустимими концентраціями (ГДК), що встановлюються у мг/м^3 для кожної шкідливої речовини окремо. Основними джерелами забруднення повітря в таких умовах є: відпрацьовані гази двигунів внутрішнього згоряння, особливо при запуску та перевірці роботи двигуна; агрегати транспортних засобів, у разі їх негерметичності або витоків паливо-мастильних матеріалів; зношення шин, зокрема під час перевірки тягово-динамічних характеристик транспортного засобу.

Враховуючи ці фактори, в зоні поточного ремонту необхідно забезпечити ефективну вентиляцію, системи витяжки та контроль за станом повітряного середовища з метою недопущення перевищення встановлених нормативів забруднення.

Шкідливі речовини, які забруднюють повітря в гаражі показані в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Шкідливі речовини та ГДК [4]

Назва речовини	Величина ГДК, мг/м ³		Клас небезпечності
	Максимально разова	Середньо добова	
1	2	3	4
Азоту двоокис NO ₂	0,085	0,085	II
Бензин (нафтовий, малосірчаний)	5	1,5	IV
Дизпаливо	300	300	IV
Дихлорфторметан (фреон)	100	10	IV
Вуглець (окис CO)	3	1	IV
Свинець і його сполучення	-	0,0003	I
Пил мінеральний	6	6	III
Свинець сірчаний (PbS)	-	0,0017	I
Кислота сірчана H ₂ SO ₄	0,8	0,1	II
Акролеїн	0,2	0,2	II
Масла мінеральні	5	3	III
Тетраетилсвинець	-	0,005	I

Для захисту від шкідливих речовин, які знаходяться в повітрі робочої зони застосовують такі заходи:

- 1) обладнання приміщення дільниці загально-обмінною припливно-втяжною механічною вентиляцією;
- 2) обладнання постів діагностування автомобілів місцевими відсмоктувачами відпрацьованих газів.

4.3.2 Освітлення

Рационально організоване виробниче освітлення є важливою умовою безпечної та ефективної праці. Воно покращує умови зорового сприйняття, знижує втому працівників, сприяє підвищенню продуктивності праці, якості виконання ремонтних операцій, а також зменшує ризик виробничого травматизму.

У зоні поточного ремонту природне освітлення забезпечується переважно через бокові вікна. Проте воно є ефективним лише за достатнього рівня сонячного світла, тому основна роль відводиться системам штучного освітлення.

Штучне освітлення передбачається в усіх виробничих та допоміжних приміщеннях, особливо у зонах, де природне світло є недостатнім або відсутнім (наприклад, у вечірній і нічний час). Для освітлення робочих зон поточного ремонту застосовуються люмінесцентні лампи, які забезпечують рівномірну освітленість на рівні не менше 200 лк, що відповідає нормативним вимогам для даного виду робіт.

Організація освітлення в зоні поточного ремонту має забезпечувати достатню видимість для безпечного виконання ремонтних операцій, пересування персоналу та виявлення потенційно небезпечних ділянок. Місцеве освітлення повинно доповнювати загальне і не створювати тіней чи засліплювального ефекту в робочій зоні.

Нормативне значення природнього освітлення:

$$e_4 = e_3 \cdot m \cdot c = 1, \quad (4.1)$$

де e_3 – нормативне значення КПО для 3-го світлового поясу;

m – коефіцієнт світлового клімату;

c – коефіцієнт сонячності.

Нормативне значення штучного освітлення $E=200$ лк (для загального освітлення).

4.3.3 Шум

Джерелом шуму на дільниці є працююче обладнання та системи вентиляції.

За характером спектру шум на дільниці широкопasmовий із безперервним спектром шириною більше октави. За часовими характеристиками шум постійний, так як рівень звуку за восьмигодинний робочий день змінюється в часі не більш, ніж на 5 дБА. За походженням шум механічний (від працюючого обладнання) і аеродинамічний (від вентиляційних установок). Характеристикою шуму на робочих місцях є рівні звукового тиску (дБ) в октавних смутах з

середньгеометричними частотами 31,5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц. Допускається в якості характеристики постійного широкосмугового шуму на робочих місцях при орієнтовній оцінці приймати рівень звуку (дБА), виміряний на тимчасовій характеристиці "повільно" шумоміра.

Гранично допустимий спектр шуму на робочих місцях на агрегатній дільниці приведений у табл. 4.3.

Таблиця 4.3 – Гранично допустимий спектр шуму на робочих місцях [5]

Вид трудової діяльності	Октавні рівні звукового тиску, дБ на середньгеометричних частотах, Гц									Рівні звуку та еквівалентні рівні звуку, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
На постійних робочих місцях	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Для зменшення шуму на у зоні ТО і ПР використовують архітектурно-планувальні методи захисту. Сюди відноситься раціональне розміщення технологічного обладнання, верстатів, раціональне розміщення робочих місць, раціональне акустичне планування зон і режиму руху транспорту, створення різних шумозахищених зон в різних місцях знаходження людей.

4.3.4 Вібрації

Від систем вентиляції та іншого обладнання на працюючих може діяти вібрація. Вібрація характеризується такими показниками як віброшвидкість, віброприскорення, рівень віброшвидкості, рівень віброприскорення.

Категорія вібрації 3 тип "а" - технологічна на робочих місцях. Критерій оцінки - межа зниження продуктивності праці. На працюючих діє локальна і загальна вібрація. Вона передається через руки працюючих і через підшви ніг.

Санітарні норми одночислових показників вібраційного навантаження на працюючого при тривалості зміни 8 год приведені в табл. 4.4.

Таблиця 4.4 – Санітарні норми одночислових показників вібраційного навантаження на працюючого

Вид вібрації	Категорія вібрації за санітарними нормами	Напрямок дії	Нормативні коректовані за частотою та еквівалентні коректовані значення			
			Віброприскорення		Віброшвидкість	
			$M \cdot c^2$	дБ	$M \cdot c^{-1} \cdot 10^{-2}$	дБ
Локальна	-	$X_n; Y_n; Z_n$	2,0	126	2,0	112
Загальна	3 тип “а”	$X_0; Y_0; Z_0$	0,1	100	0,2	92

Для зменшення вібрації, яка передається на робочі місця, обладнання на ділянці встановлено на віброізолятори. Вентилятори систем вентиляції також встановлюють на віброізолятори і розміщують поза приміщеннями.

4.4 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць

В зоні ТО і ПР технологічне обладнання, пристосування підлягають технологічному періодичному огляду. Слюсарами-авторемонтниками працюють особи віком старше 18 років, які пройшли спеціальне навчання та інструктажі з ТБ та ПБ. Слюсарі-авторемонтники проходять чергові інструктажі з ТБ один раз у квартал [3].

Колеса з шипами знімають за допомогою спеціального підйомнотранспортного обладнання.

Автомобілі заїжджають самоходом, гальмуються, включається найнижча передача і під колеса встановлюють не менше 2-ох опорів, які попереджують кочення автомобіля.

Для колективного захисту від дії електричного струму напругою 380 / 220 В передбачено занулення (захисне заземлення), ізоляція та недоступність струмонесучих частин.

Зняття та встановлення клапанних пружин та гальмівних пружин проводиться тільки з застосуванням спец. пристосувань та інструменту.

Ресори знімають тільки після їх розвантаження за допомогою підкатного підйомника.

Розливи мінеральних мастил своєчасно прибирають тирсою.

Важкі акумулятори транспортують за допомогою пристосувань.

Роботи на двигуні проводяться, коли температура його поверхні менше 45°C.

4.4.1 Електробезпека

Приміщення дільниці відноситься до приміщень з особливою небезпекою. Характеризується: наявністю струмопровідної підлоги, можливість одночасного дотику працівника до металевих конструкцій приміщення, які мають з'єднання із землею та із металевими корпусами обладнання.

Для захисту працівника від ураження електричним струмом передбачаємо:

- занулення всіх неструмоведучих частин обладнання;
- встановлення захисного вимикання;
- ізоляція та прокладка всіх електрокабелів в металевих трубах;
- використання інструментів з ручками із ізолюючого матеріалу.

4.5 Технічні рішення з пожежної безпеки

Зона ТО і ПР відноситься до категорії В [17]. Будівельні конструкції та елементи приміщення виготовлені з негорючих матеріалів і мають II ступінь вогнестійкості.

Основні причини можливих пожеж:

- відкритий вогонь та іскри, коли не передбачено спец. засобів захисту;
- паління на робочих місцях;
- самозапалення промаслених обтирочних матеріалів;
- короткі замикання в електромережах;
- негерметичність систем живлення автомобілів;
- короткі замикання акумуляторних батарей;
- загоряння бензину при відкритих пробках бензобаку;

- порушення правил ПБ;
- розряди блискавки на приміщення.

Запобігання виникнення пожежі досягається слідуючими шляхами [8] :

- запобігання заборони застосування відкритого вогню та паління на робочих місцях;
- встановлення в електромережах струмового захисту (плавкі вставки, автомати);
- прокладенням електропроводки в металевих трубах;
- ремонтом систем живлення двигунів у відповідних місцях;
- відключенням або зняттям з авто акумуляторної батареї;
- виконанням правил П.Б.;
- спорожненням ящиків від промасляного ганчір'я кожної зміни;
- встановленням на території блискавкозахисту II категорії.

У приміщенні передбачено такі первинні засоби пожежогасіння [8]:

- вогнегасники хімічні пінні, ОХП-10 -2
- вогнегасники порошкові, ОП-5 -2
- ящики з піском ($0,5 \text{ м}^3$) і лопатою -2
- пожежні крани, продуктивність 3,3л/с -1.

На території підприємства витримуються протипожежні розриви між будівлями, спорудами та групами автомобілів в зоні їх зберігання.

Для пожежогасіння на території підприємства передбачені пожежні гідранти, продуктивністю 15л/с і пожежні резервуари.

В даному розділі на основі аналізу умов праці при виконанні робіт з поточного ремонту зчеплення автомобіля ЗАЗ-11055 було розроблено необхідні організаційно-технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії, запропоновано організаційно-технічні рішення щодо гарантування безпечного виконання ремонтних робіт.

ВИСНОВКИ

Під час виконання бакалаврської дипломної роботи я вивчив призначення та принцип дії зчеплення автомобіля ЗАЗ-11055. Трансмісія автомобіля забезпечує передачу крутного моменту від двигуна на ведучі колеса. Однією із найважливіших складових цієї системи є зчеплення автомобіля, яке, забезпечує можливість плавного рушання з місця автомобіля, від'єднання двигуна від трансмісії. Таким чином, забезпечення справного стану зчеплення та забезпечення організаційно-технологічних заходів з його поточного ремонту є досить важливим завданням перед ремонтно-обслуговуючим виробництвом СТО ФОП «Шабунін Андрій Олександрович».

У першому розділі було розглянуто загальну характеристику діяльності СТО. Також детально проаналізовано конструкцію зчеплення автомобіля ЗАЗ-11055 та його робочий процес. Виконано дослідження причинно-наслідкових зв'язків між несправностями зчеплення, їх характерними ознаками та шляхами усунення.

В другому розділі роботи виконано розрахунок виробничої програми ремонтно-обслуговуючого виробництва СТОА при 3250 автомобіле-заїздах за рік. Виконано обґрунтування вихідних даних для розрахунків та вибрано режими ТО та ремонту автомобілів для заданих умов експлуатації; розраховано річну та добову програми по ТО та ремонту, визначено обсяги робіт по ТО, ремонту та самообслуговуванню підприємства; визначено чисельність виробничого та допоміжного персоналу.

Третій розділ присвячений технологічним розробкам процесу ПР зчеплення. В даному розділі було обґрунтовано функціональну схему виконання ПР зчеплення в зоні ПР; підібрано технологічне обладнання для ефективного виконання робіт у зоні ПР та розроблено її планувальне рішення, розроблено технологічні карти, які забезпечують вдосконалений технологічний процес.

У четвертому розділі розглянуто питання з охорони праці при виконанні робіт з поточного ремонту вузлів та агрегатів на станції технічного обслуговування автомобілів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Біліченко В. В., Крещенецький В. Л., Варчук В. В. Автомобілі та автомобільне господарство. Дипломне проектування : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2010. 171 с.
2. ГОСТ 12.0.003-74 Небезпечні та шкідливі виробничі фактори. Класифікація. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=48127
3. ДНАОП 0.00-1.28-97. Правила охорони праці на автомобільному транспорті (33085). URL: https://dnaop.com/html/33085/doc-ДНАОП_0.00-1.28-97
4. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va042282-99#Text>
5. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va037282-99#Text>
6. ДСТУ Б В.2.5-82:2016 Електробезпека в будівлях і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом. (Електронний ресурс). URL: <http://www.tsatu.edu.ua/ettp/wp-content/uploads/sites/25/dstu-b-v.2.5-82-2016-elektrobezpeka-v-budivljah-i-sporudah-1.pdf>
7. ДСТУ 7237:2011 Система стандартів безпеки праці. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=30045
8. ДСТУ 8828:2019 Пожежна безпека. Загальні положення. (Електронний ресурс). URL: https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_8828_2019.pdf
9. ЗАЗ Таврія / Славута / Дана (ЗАЗ 1102 / 1103 / 1105). Посібник з ремонту й експлуатації. (Електронний ресурс). URL: <https://avtokniga2015.com.ua/zaz-tavriia-slavuta-dana-zaz-1102-1103-1105.-posibnyk-z-remontu-y-ekspluatatsii.-ranok/>
10. Канарчук В. Е., Лудченко О.А. Чигиринець А.Д. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів, К.: Вища школа, 1994. Книга 1.
11. Керівництво по ремонту, інструкція з експлуатації ЗАЗ Таврія Славута Дана. Моделі обладнані бензиновими двигунами. (Електронний ресурс). URL:

<https://manualov.net/downloadbooks.php?id=4131>

12. Кубіч В. І., Коробочка О. М., Чернета О. Г. Питання експлуатації машин в законодавчих та нормативних актах. Автомобілі і трактори : навчальний посібник. Кам'янське : ДДТУ, ЗНТУ, 2018. 230 с.

13. Кукурудзяк, Ю. Ю., Біліченко В. В. Технічна експлуатація автомобілів. Організація технологічних процесів ТО і ПР : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2010. 198 с.

14. Курников І.П. Технологічне проектування ПАТ. К.: Вища школа, 1993. 191с.

15. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Підручник. К.: Знання, Процес, 2003. 511с.

16. Методичні вказівки до виконання бакалаврських дипломних робіт для студентів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» [Електронний ресурс] / Укл. С. В. Цимбал, Є. В. Смирнов, Ю. Ю. Кукурудзяк. Вінниця: ВНТУ, 2023. 57 с.

17. НАПБ Б.03.002-2007 “Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою”. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=48704

18. Технологічне проектування автотранспортних підприємств : Навч. посіб. За ред. проф. С.І. Андрусенка. К. : Каравела, 2009. 368 с.

ПОДАТКИ

Додаток А
(обов'язковий)

ІЛЮСТРАТИВНА ЧАСТИНА

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ
ЗЧЕПЛЕННЯ АВТОМОБІЛЯ ЗАЗ-11055 В УМОВАХ СТАНЦІЇ ТЕХНІЧНОГО
ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ ФІЗИЧНОЇ ОСОБИ – ПІДПРИЄМЦЯ
«ШАБУНІН АНДРІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ» МІСТО КАМ'ЯНЕЦЬ-
ПОДІЛЬСЬКИЙ

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

Кафедра АТМ

Удосконалення технологічного процесу поточного ремонту зчеплення
автомобіля ЗАЗ-11055 в умовах станції технічного обслуговування автомобілів
фізичної особи – підприємця «Шабунін Андрій Олександрович»
місто Кам'янець-Подільський

Графічна частина
до бакалаврської кваліфікаційної роботи
274 – Автомобільний транспорт

Розробив: ст. гр. ІАТ-23мез
Ошовський О.В.

Керівник БДР: к.т.н., доц. каф. АТМ
Кашканов В.А.

Вінниця ВНТУ 2025

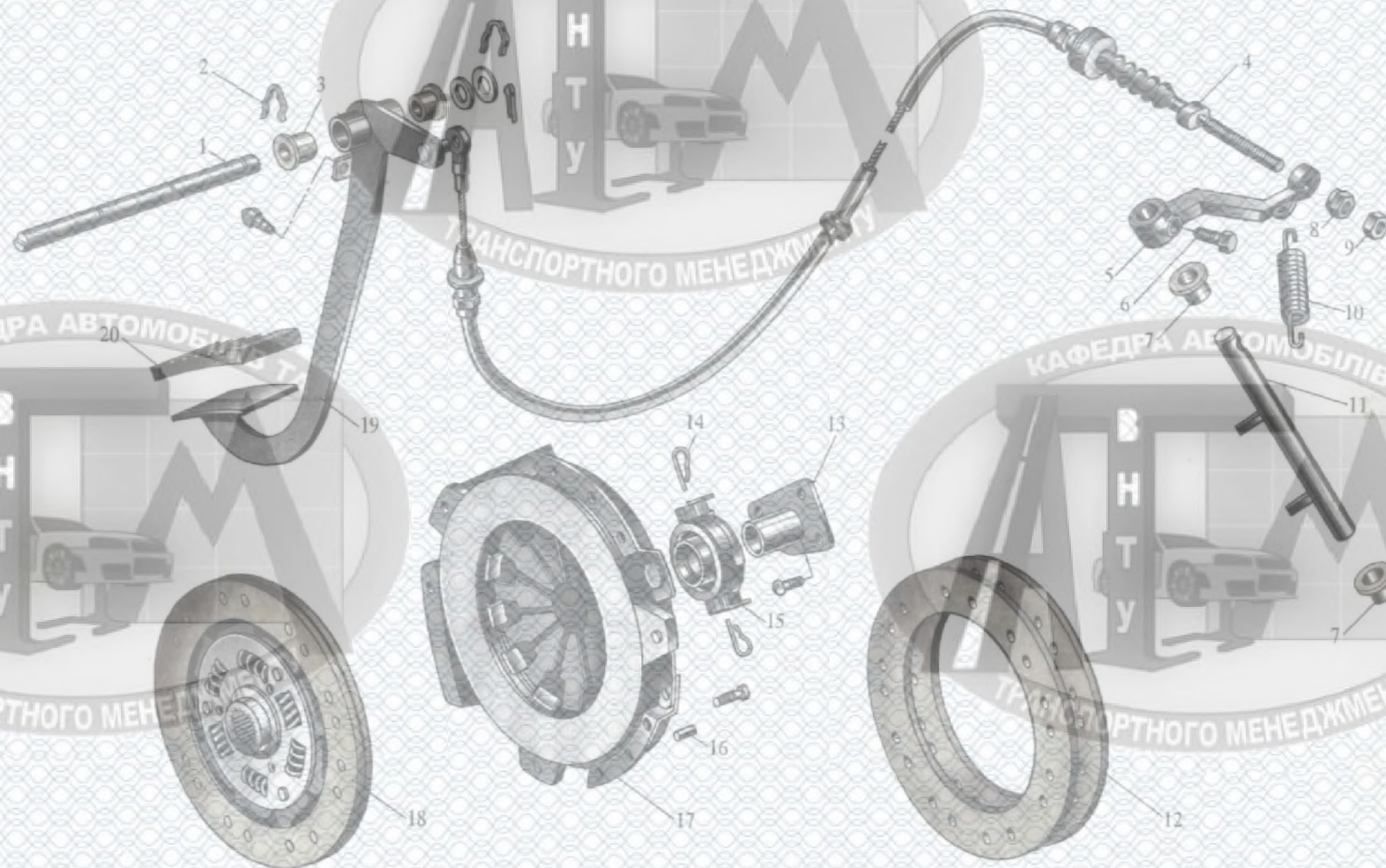
Загальна характеристика підприємства

Станція технічного обслуговування автомобілів фізичної особи – підприємця «Шабунін Андрій Олександрович» почала надавати послуги у 2005 році. Фізичну особу – підприємця «Шабунін Андрій Олександрович» зареєстровано 26.09.2005 під записом № 26760000000003225.

Основні види діяльності:

- 45.20 Технічне обслуговування та ремонт автотранспортних засобів;
- 33.20 Установлення та монтаж машин і устаткування;
- 43.21 Електромонтажні роботи;
- 45.32 Роздрібна торгівля деталями та приладдям для автотранспортних засобів;
- 46.69 Оптова торгівля іншими машинами й устаткуванням.

Будова зчеплення автомобіля ЗАЗ-11055



1 — вісь педалей; 2 — клямка; 3 — втулка педалі; 4 — трос в зборі; 5 — важіль; 6 — стопорний болт; 7 — втулка вилки; 8 — контргайка; 9 — регульовальна гайка; 10 — відтяжна пружина важеля; 11 — вилка; 12 — фрикційна накладка; 13 — направляюча втулка; 14 — сполучні ланки; 15 — підшипник в зборі; 16 — штифт; 17 — натискний диск; 18 — ведений диск; 19 — педаль зчеплення; 20 — накладка педалі

Основні несправності зчеплення, їх причини і способи усунення

Причина несправності

Спосіб усунення

Немає вільного ходу педалі зчеплення
Викривлення веденого диска

Зчеплення «веде»

Відрегулювати вільний хід педалі зчеплення
Якщо можливо, виправити диск, биття торця допускається в межах 1,30 мм, при більшій деформації диск відрихтувати або замінити

Нерівності на поверхнях фрикційних накладок веденого диска

Протерти накладки металевою щіткою або, якщо потрібно, замінити новими

Неправильна установка, ослаблення заклепок або поломка фрикційних накладок веденого диска

Замінити накладки новими, простежити за правильністю клепок для попередження псування натискного диска і маховика

Заїдання маточини веденого диска на шліцах ведучого валу коробки передач

Очистити шліци. Якщо причина заїдання — зм'яття або знос шліців, то замінити ведений диск, а при необхідності — ведучий вал

Зчеплення «буксує»

Недостатній вільний хід педалі зчеплення

Відрегулювати вільний хід педалі зчеплення

Неповне повернення педалі зчеплення при втраті пружності відтяжної пружини

Замінити пружину новою

Пошкодження або заїдання механізму виключення

Оглянути і усунути знайдені несправності; при необхідності змастити

Знос або пригорання фрикційних накладок веденого диска

Замінити накладки новими

Замаслення фрикційних накладок веденого диска

Див. пункт «Ривки при роботі зчеплення»

Підвищений шум при виключенні зчеплення

Знос, пошкодження або недостатнє мащення підшипника виключення зчеплення

Замінити підшипник виключення зчеплення в зборі

Поломка, втрата пружності або зіскок відтяжної пружини вилки виключення зчеплення

Замінити пружину або закріпити її

Неприпустимий зазор в шліцьовому з'єднанні маточини веденого диска і ведучого валу коробки передач, що викликає стук

Замінити деталі із зношеними або з зім'ятими шліцями

Підвищений шум при включенні зчеплення

Перекіс між веденим диском і маховиком, що викликається зсувом маточини веденого диска щодо фрикційних кілець. Шум особливо помітний при шліцьовий вал, перевірити індикатором биття торця, яке не повинне мати частоти обертання

Усунути перекіс маточини веденого диска, повертаючи диск, насаджений на вал, перевірити індикатором биття торця, яке не повинне перевищувати 1,30 мм

Поломка або втрата пружності пружин демпфера веденого диска

Замінити ведений диск новим

Недостатній вільний хід педалі зчеплення

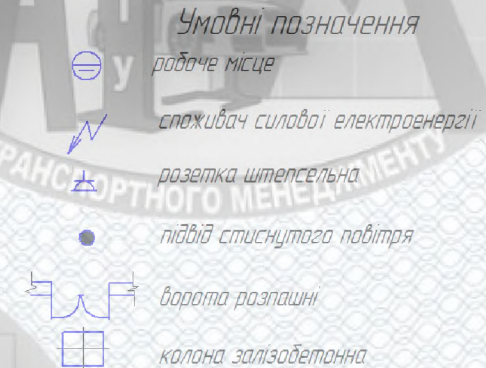
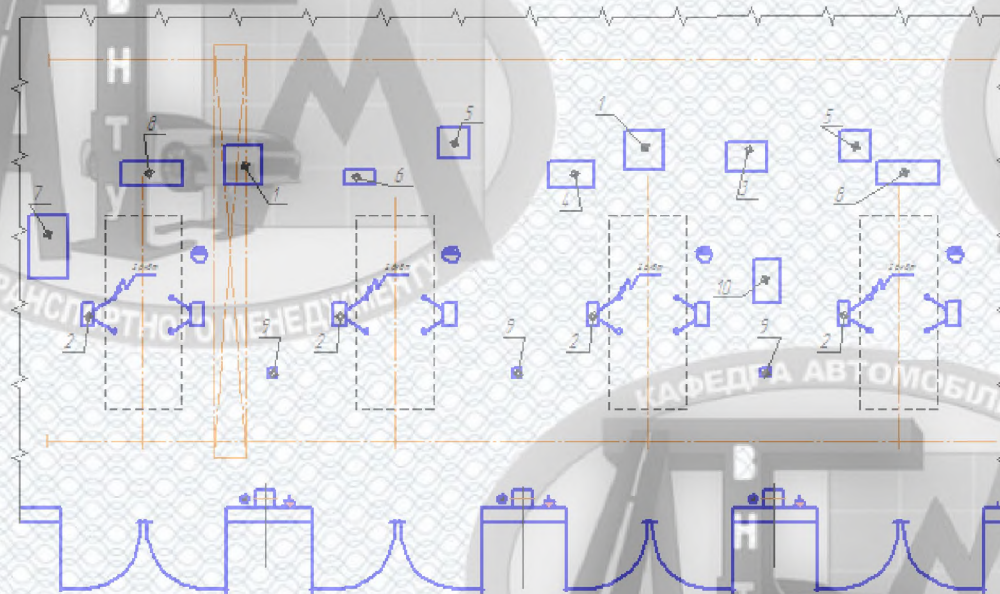
Відрегулювати вільний хід педалі зчеплення

Ривки при роботі зчеплення

Замаслення маховика, натискного диска і накладок веденого диска

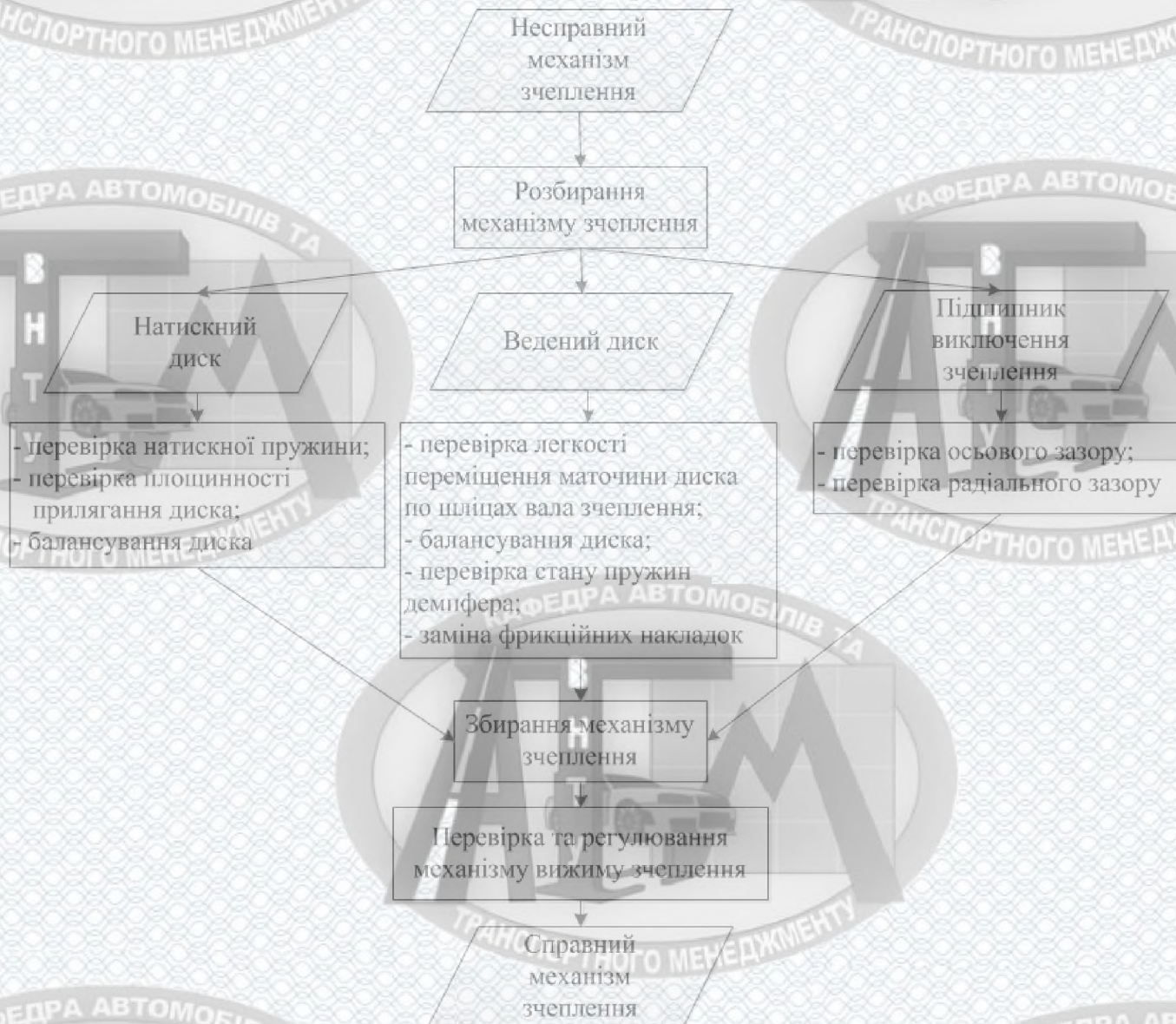
Усунути причину витоку мастила, ретельно промити маховик і натискний диск, замінити накладки веденого диска, якщо виявиться недостатнім очищення металевою щіткою і промивання уайт-спіритом

Планувальне рішення зони поточного ремонту



№	Найменування обладнання	Кількість	Розмір обладнання
1	Стелаж з інструментом	2	900×900×1400
2	Підйомник двостійковий електромеханічний	4	Q = 3 т
3	Шафа для інструменту і пристосувань	1	1000×700×1500
4	Ящик для зберігання чистої вітоші	1	900×500×700
5	Ящик для зберігання брудної вітоші	2	500×500×700
6	Бак для відпрацьованого мастила	1	400×250×500
7	Шафа для одягу і спецодягу працівників	1	1500×600×1500
8	Верстак слюсарний	2	400×360
9	Гайковерт пневматичний ручний	3	300×300
10	Стенд промивання/заповнення системи охолодження	1	750×500×1300
11	Гідравлічний домкрат	1	Q = 300 кг

Функціональна схема технологічного процесу поточного ремонту зчеплення автомобіля ЗАЗ



Технологічна карта 1

Зміст робіт: Зняття зчеплення з автомобіля ЗАЗ-11055

Зона: ПР

Розряд робітника – 4, трудомісткість: 1,78 люд.год.

Номер і назва операції чи переходу	Технологічне обладнання та інструменти	Технічні умови та вказівки
1	2	3
1. Встановити автомобіль на пост		
2. Від'єднати «мінусовий» провід від АКБ	Гайковий ключ на 10	
3. Встановити автомобіль на підйомник	Підйомник	
4. Зняти передні колеса, напрямні гальмівних колодок разом з супортами та гальмівні диски	Балонний ключ	
4. Злити мастило з коробки передач	Установка для зливу мастила	
5. Зняти шарову	Гайковий ключ на 17 та 19, монтажна лопатка, молоток	
5. Зняти стартер	Гайковий ключ на 17	
6. Зняти правий та лівий приводи передніх коліс		
7. Вийняти трос зчеплення		

Продовження технологічної карти 1

1	2	3
8. Від'єднати проводи від вимикача світла заднього ходу	-	-
9. Зняти датчик швидкості	-	-
10. Поставити під коробку передач гідравлічний домкрат	Гідравлічний домкрат	
11. Зняти коробку передач	Гайковий ключ на 19	Зняти КП напрямленим рухом в сторону лівого колеса
12. Вийняти витискний підшипник	-	
13. Зняти ведений та ведучий диски зчеплення	Гайковий ключ на 8	

Технологічна карта 2

Зміст робіт: Розбирання-складання зчеплення автомобіля ЗАЗ-11055

Зона: ПР

Розряд робітника - 4

Обладнання: верстак слюсарний

Трудомісткість: 0,88 люд.год.

№	Операція	інструменти	Примітки
1	Зняти відтяжну пружину	круглогубці	
2	Відкрутити болт і зняти важіль осі вилки вимикання зчеплення	Ключ ріжковий на 14	
3	Зняти з'єднувальні ланки та віджимний підшипник з прямої втулки		
4	Витягнути верхню втулку з картера зчеплення	Набір викруток	Ввести викрутку під буртик
5	Зняти вилку вимикання зчеплення з віссю		Необхідно вивести кінець осі з нижньої втулки
6	Витягнути нижню втулку з картера зчеплення	Набір викруток	Ввести викрутку під буртик
7	Зняти пряму втулку	Набір викруток	Відгорнути гвинти
8	Очисти деталі від пилу, протерти		Стиснутим повітрям
9	Збирання проводити у послідовності, оберненій до розбирання		Гвинти затягувати з моментом 14...18 Н·м, а болт вилки – 85...95 Н·м

ПРОТОКОЛ
ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА НАЯВНІСТЬ ТЕКСТОВИХ ЗАПОЗИЧЕНЬ

Назва роботи: Удосконалення технологічного процесу поточного ремонту зчеплення автомобіля ЗАЗ-11055 в умовах станції технічного обслуговування автомобілів фізичної особи – підприємця «Шабунін Андрій Олександрович» місто Кам'янець-Подільський

Тип роботи: Бакалаврська дипломна робота
(БДР, МКР)

Підрозділ кафедра автомобілів та транспортного менеджменту
(кафедра, факультет)

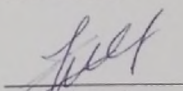
Показники звіту подібності Strikeplagiarism

Оригінальність 65,4% Схожість 34,6 %

Аналіз звіту подібності (відмітити потрібне):

- ☒ 1. Запозичення, виявлені у роботі, оформлені коректно і не містять ознак плагіату.
- ☐ 2. Виявлені у роботі запозичення не мають ознак плагіату, але їх надмірна кількість викликає сумніви щодо цінності роботи і відсутності самостійності її виконання автором. Роботу направити на розгляд експертної комісії кафедри.
- ☐ 3. Виявлені у роботі запозичення є недобросовісними і мають ознаки плагіату та/або в ній містяться навмисні спотворення тексту, що вказують на спроби приховування недобросовісних запозичень.

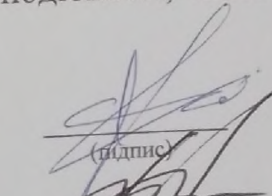
Особа, відповідальна за перевірку


(підпис)

Цимбал О.В.
(прізвище, ініціали)

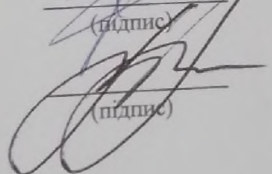
Ознайомлені з повним звітом подібності, який був згенерований системою Strikeplagiarism щодо роботи.

Автор роботи


(підпис)

Ошовський О.В.
(прізвище, ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Кашканов В.А.
(прізвище, ініціали)