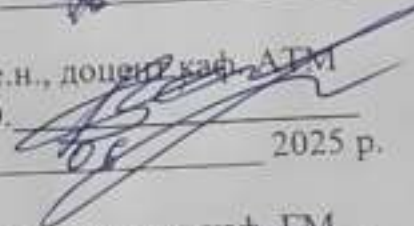


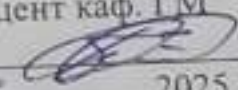
Вінницький національний технічний університет
Факультет машинобудування та транспорту
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

Бакалаврська кваліфікаційна робота на тему:

**ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ЗАМІНИ КОРОБКИ
ПЕРЕДАЧ АВТОМОБІЛЯ VOLKSWAGEN T-5 В УМОВАХ СТАНЦІ
ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ ТОВАРИСТВА З
ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ДЖЕРМАН-ЦЕНТР» МІСТО
ВІННИЦЯ**

Виконав: студент 4 курсу, групи 1АТ-216
спеціальності
274 – Автомобільний транспорт
Тросюк А.П. 

Керівник: к.е.н., доцент каф. АТМ
Огневий В.О. 
« 02 » 2025 р.

Рецензент: к.т.н., доцент каф. ГМ
Бакалець Д.В. 
« 04 » 06 2025 р.

Робота допускається до захисту
Завідувач кафедри АТМ
к.т.н., доцент Цимбал С.В. 
« 04 » 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» 09 2025 р.

ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Тросюк Артему Петровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Вдосконалення технологічного процесу заміни коробки передач автомобіля Volkswagen T-5 в умовах станції технічного обслуговування автомобілів товариства з обмеженою відповідальністю «Джерман-Центр» місто Вінниця

керівник роботи Огневий Віталій Олександрович, к.е.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 р.

3. Вихідні дані до роботи Розташування СТО в східній частині м. Вінниця по вул. Лебединського; обслуговування автомобілів марок Volkswagen AG;

кількість днів роботи СТО – 305; робота підприємства в одну зміну; тривалість робочого дня – 8 год.

4. Зміст текстової частини роботи

4.1 Аналіз виробничо-господарської діяльності станції технічного обслуговування автомобілів товариства з обмеженою відповідальністю «Джерман-Центр» місто Вінниця

4.2 Розрахунок виробничої програми СТОА

4.3 Розробка технологічного процесу заміни коробки передач автомобіля Volkswagen T-5

4.4 Охорона праці

5. Перелік ілюстративного матеріалу (з зазначенням назви слайдів)

5.1 Техніко-економічні показники СТО ТОВ «Джерман-Центр»

5.2 Будова КПП автомобіля Volkswagen Transporter

5.3 Несправності коробки передач автомобіля Volkswagen T-5

5.4 Структурна схема технологічного процесу заміни КПП

5.5 Планувальне рішення зони ТО і ПР

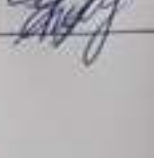
5.6 Маршрутна технологічна карта заміни коробки передач автомобіля VW T-

5

5.7 Операційна технологічна карта заміни КПП

5.8 Операційна технологічна карта встановлення КПП

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1-3	Огневий В.О., к.е.н., доцент каф. АТМ		
4	Віштак І.В., к.т.н., доцент каф. БЖДПБ		

7. Дата видачі завдання 14.04.2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Прим.
1	Аналіз виробничо-господарської діяльності станції технічного обслуговування автомобілів товариства з обмеженою відповідальністю «Джерман-Центр» місто Вінниця	05.05-09.05.2025	ЗМК
2	Розрахунок виробничої програми СТОА Рубіжний контроль виконання БКР №1	08.05-14.05.2025	ЗМК
3	Розробка технологічного процесу заміни коробки передач автомобіля Volkswagen T-5. Рубіжний контроль виконання БКР №2	15.05-23.05.2025	ЗМК
4	Виконання розділу «Охорона праці»	19.05-23.05.2025	ЗМК
5	Перевірка роботи на плагіат	26.05-28.05.2025	ЗМК
6	Попередній захист БКР	29.05-30.05.2025	ЗМК
7	Нормоконтроль БКР	02.06-03.06.2025	ЗМК
8	Рецензування БКР	04.06-05.06.2025	ЗМК
9	Допуск завідувача кафедри до захисту БКР	06.06-09.06.2025	ЗМК
10	Захист БКР	10.06-16.06.2025	

Студент


(підпис)

Тросюк А.

Керівник роботи


(підпис)

Огневий .В.

АНОТАЦІЯ

Бакалаврська кваліфікаційна робота представлена запискою на 60 сторінках друкованого тексту формату А4, що містить 4 розділи.

В першому розділі проведено аналіз виробничо-господарської діяльності станції технічного обслуговування автомобілів товариства з обмеженою відповідальністю «Джерман-Центр» місто Вінниця. Також проведено аналіз існуючих конструкцій коробок передач, розглянуто їх будову переваги та недоліки, розглянуто конструктивні особливості багатовальної коробки передач, що встановлюється на автомобілі Volkswagen Transporter 5, проведено аналіз причинно-наслідкових зв'язків несправностей коробки передач автомобіля Volkswagen T-5.

Другий розділ присвячено визначенню виробничої програми СТО з технічного обслуговування та ремонту рухомого складу, вибір та обґрунтування вихідних даних для формування програми з ТО та ремонту рухомого складу; розрахунок річної та добової програми з ТО та ремонту рухомого складу; визначення загального річного пробігу парку автомобілів; визначення кількості технічних впливів; визначаємо трудомісткість виконання робіт ТО та ремонту рухомого складу; розрахунок виробничої програми допоміжних робіт; розрахунок чисельності виробничого персоналу та допоміжних робітників.

В третьому розділі проведено розробку технологічного процесу та розроблено його загальну схему, розроблені маршрутні технологічної карти, постові технологічних карти, виконано підбір технологічного обладнання, та організацію виробничого підрозділу.

Четвертий розділ присвячений розгляду питань охорони праці при виконанні робіт в зоні ТО і ПР.

По результатам роботи зроблені висновки.

Ключові слова: технологічний процес, ремонт, коробка передач, автомобіль.

ABSTRACT

The bachelor's thesis is presented as a note on 60 pages of printed text in A4 format, containing 4 sections.

The first section analyzes the production and economic activities of the car service station of the limited liability company "German-Center" in Vinnytsia. An analysis of existing gearbox designs was also conducted, their structure, advantages and disadvantages were considered, the design features of the multi-shaft gearbox installed on the Volkswagen Transporter 5 were considered, and the cause-and-effect relationships of gearbox malfunctions in the Volkswagen T-5 were analyzed.

The second section is devoted to the definition of the production program of the MTO for technical maintenance and repair of rolling stock, the selection and justification of the initial data for the formation of the program for MTO and repair of rolling stock; calculation of the annual and daily program for MTO and repair of rolling stock; determining the total annual mileage of the vehicle fleet; determining the number of technical impacts; determining the labor intensity of maintenance and repair work on rolling stock; calculating the production program of auxiliary works; calculating the number of production personnel and auxiliary workers.

In the third section, the technological process was developed and its general scheme was developed, route technological maps, post technological maps were developed, technological equipment was selected, and the production unit was organized.

The fourth section is devoted to the consideration of labor protection issues when performing work in the maintenance and repair area.

Based on the results of the work, conclusions are drawn.

Keywords: technological process, repair, gearbox, car.

--

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 АНАЛІЗ ВИРОБНИЧО-ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТАНЦІЇ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ДЖЕРМАН-ЦЕНТР» МІСТО ВІННИЦЯ.....	9
1.1 Загальна характеристика підприємства.....	9
1.2 Аналіз стану існуючої виробничо-технічної бази.....	14
1.3 Особливості будови, функціонування та умови роботи коробки передач.....	17
1.3.1 Схема розташування валів.....	20
1.3.2 Механізми та вузли коробки передач.....	21
1.4 Особливості експлуатації, відмови та несправності.....	26
1.5 Основні висновки і задачі бакалаврської кваліфікаційної роботи.....	26
2 РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ СТАНЦІЇ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ.....	28
2.1 Розрахунок річного обсягу робіт СТО	28
2.2 Розподіл обсягів робіт.....	30
2.3 Розрахунок кількості постів.....	33
2.4 Розрахунок кількості працюючих.....	35
2.5 Розрахунок площ приміщень.....	38
3 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ЗАМІНИ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ АВТОМОБІЛЯ VOLKSWAGEN T-5.....	42
3.1 Аналіз шляхів удосконалення та загальна схема технологічного процесу.....	42
3.2 Планування зони ТО і ПР.....	44
3.2.1 Призначення зони, перелік робіт.....	44
3.2.2 Розрахунок площ виробничих приміщень.....	46
3.2.3 Описання планувальних рішень.....	47
3.3 Розробка технологічних карт.....	49

	6
4 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	50
4.1 Аналіз умов праці зони ТО і ПР	50
4.2 Організаційно-технічні вимоги до приміщення і робочого місця.....	51
4.3 Санітарно-гігієнічні заходи.....	51
4.4 Техніка безпеки.....	54
4.5 Пожежна безпека.....	55
ВИСНОВКИ.....	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	59
ДОДАТКИ.....	61
Додаток А. Технологічні карти	
Додаток Б. Ілюстративна частина	
Додаток В. Протокол перевірки кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень	

ВСТУП

Автомобільний транспорт нашої країни постійно розвивається, з року в рік збільшується кількість автомобілів, що випускаються, покращуються їх конструкції та комфортність.

Автомобіль надійно увійшов в наше життя, тому володарям автомобілів, людям різних професій, потрібно високе уміння, щоб керувати машиною в різних дорожніх умовах.

Станції технічного обслуговування та авторемонтні підприємства, завжди, в певні строки можуть виконати технічне обслуговування та ремонт транспортних засобів. Несвоєчасне проведення технічного обслуговування та ремонту, значно скорочують міжремонтні пробіги, передчасно виводять автомобіль з ладу. Автомобіль складається з декількох тисяч деталей і одна з них випадково може вийти з ладу. Для того, щоб автомобіль був у працездатному стані, потрібно відновити цю деталь, зробити ремонт.

Несправність автомобіля - це результат руйнівного процесу, який почався і продовжується деякий час. На авторемонтних підприємствах при технічному обслуговуванні і ремонті, все більше розробляються і впроваджуються засоби діагностування та нові форми організації праці. Все це потребує швидкого розвитку матеріально-технічної бази підприємства, подальшого удосконалення процесів технічного обслуговування та ремонту автомобілів, впроваджуючи більш широкую механізацію робіт та покращання організації виробництва.

Метою цієї роботи є вдосконалення технологічного процесу заміни коробки передач, для того, щоб збільшити час напрацювання даного механізму, за рахунок проведення якісних технологічних операцій.

Для вдосконалення даного технологічного процесу необхідно розв'язати ряд наступних задач:

– провести аналіз виробничо-господарської діяльності станції технічного обслуговування автомобілів товариства з обмеженою відповідальністю «Джерман-Центр» місто Вінниця;

- провести аналіз конструктивних та функціональних особливостей коробок передач автомобіля;
- провести аналіз причинно-наслідкового зв'язку несправностей вузла та їх прояву;
- розрахувати виробничу програму станції технічного обслуговування (СТО) з ТО та ремонту рухомого складу;
- розробити технологічний процес заміни коробки передач в зоні ТО і ПР;
- розробити заходи з охорони праці при виконанні запланованих робіт.

1 АНАЛІЗ ВИРОБНИЧО-ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТАНЦІЙ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ДЖЕРМАН-ЦЕНТР» МІСТО ВІННИЦЯ

1.1 Загальна характеристика підприємства

Найменування підприємства: товариство з обмеженою відповідальністю «Джерман-Центр».

Місце знаходження підприємства: м. Вінниця, вул Лебединського, 19.

Предмет діяльності ТОВ – просування на ринок автомобілів бренда Volkswagen, передпродажна підготовка і продаж автомобілів, гарантійне і післягарантійне обслуговування, поточний ремонт, а також продаж оригінальних запасних частин і аксесуарів.

Мета діяльності – надання автосервісних послуг власникам автомобілів Volkswagen в Вінниці і Вінницькій області з метою одержання прибутку.

Підприємство реалізує ринкову і технічну політику компанії- виробника автомобілів Volkswagen, використовує її технології, сертифіковане виробником обладнання та програмне забезпечення.

ТОВ «Джерман-Центр» в м. Вінниці відповідає всім вимогам і стандартам, які висуваються до дилерських підприємств (рис. 1.1).



Рисунок 1.1 - Ідентифікація бренда Volkswagen на ТОВ «Джерман-Центр» з використанням емблеми, назви, архітектури та індустріального дизайну

Основні види діяльності підприємства згідно «Класифікатора видів економічної діяльності (КВЕД-2025)»: оптова та роздрібна торгівля автотранспортними засобами; технічне обслуговування та ремонт автотранспортних засобів; торгівля деталями та приладдям для автотранспортних засобів.

Основні клієнти СТО ТОВ – приватні і корпоративні власники автомобілів марки Volkswagen різних типів, моделей і комплектацій:

- легкові автомобілі: Polo, NewPolo, Polosedan, Jetta , Passat, Passat Variant , New Golf, New Golf GTI, New Golf Variant, Beetle, Touran, Scirocco, Tiguan, CC, Phaeton, Caddy;

- позашляховики: Touareg, Amarok;

- пасажирські і комерційні автобуси: Multivan, Transporter, Altair, Crafter.

Для своїх клієнтів ТОВ виконує наступний перелік послуг:

- передпродажна підготовка;
- гарантійне обслуговування;
- гарантійний ремонт;
- обслуговування автомобілів протягом післягарантійного періоду;
- прибирально-мийні роботи;
- комп'ютерна діагностика;
- поточний ремонт;
- ремонт двигунів;
- діагностика і ремонт ходової частини;
- розвал-сходження коліс;
- перевірка геометрії кузова;
- шумоізоляція і віброізоляція салону автомобіля;
- тонування скла, розтонування;
- ремонт електропроводки;
- ремонт інжекторних систем;
- заміна всіх видів технічних рідин;
- рихтувальні роботи;
- фарбувальні роботи;

- лакофарбовий ремонт;
- полірування кузовів автомобілів;
- експрес сервіс;
- заправка і ремонт кондиціонерів;
- підбір запасних частин;

Крім цього пропонуються: встановлення широкого асортименту радіо-, CD- і звукових систем; доступ до Інтернету; консультації зі страхування; альтернативні рішення для мобільності; автозаправка.

В таблиці 1.1 наведені основні показники виробничо– фінансової діяльності СТО автомобілів «Джерман-Центр» м. Вінниця.

Таблиця 1.1 – Основні показники виробничо-фінансової діяльності СТО

Показники	Одиниці виміру	2023р.	2024р.	Темп росту, %
01. Обсяг реалізації послуг:	тис. грн.	2749	2754	100,2
в т.ч.: послуги	тис. грн.	1990	1823	91,6
запчастини	тис. грн.	615	667	108,4
інші	тис. грн.	144	145	100,8
2. Вартість нормо-години	грн.	160	180	112,5
3. Товарообіг всього	тис. грн.	727,0	748,0	102,89
в т.ч. роздрібний товарообіг	тис. грн.	389,7	398,1	102,15
з нього: запчастин	тис. грн.	324,0	338,1	104,36
комісійний	тис. грн.	12,7	11,4	90
інший	тис. грн.	0,7	0,3	50
4. Балансовий прибуток	тис. грн.	101,7	101,2	99,54
в т.ч.: від основного				
виробництва	тис. грн.	61,2	59,8	97,74
від торгівлі	тис. грн.	34,7	36,3	104,64
інший (оренда і т.п.)	тис. грн.	5,8	5,1	88

Відомості, наведені в таблиці 1.1, дають змогу зробити висновок про те, що на протязі останнього року має місце незначне погіршення деяких показників роботи ТОВ «Джерман-Центр».

Статистика автомобілезайздів в рік на СТО, визначена за обліковими даними підприємства за останній період часу, наведена в таблиці 1.2 За період приймається календарний рік (2020 – 2024 рр.).

Таблиця 1.2 – Показники роботи СТО

Роки	Автомобіле-заїзди на СТО «Джерман-Центр» в рік
2020	1965
2021	2017
2022	2065
2023	2040
2024	2080

Отже можна зробити висновок, що кількість автомобіле-заїздів в рік на СТО зросла з 2010 року на 5,85%, але об'єм реалізації послуг в 2024 році склав лише 91,6% від звітного. Це пояснюється тим, що власники звертаються на СТО частіше, але з метою виконання більш дрібних ремонтних робіт, а складніші роботи виконуються на СТО за меншою ціною послуг.

В свою чергу на ринку нових автомобілів спостерігається стабільність продажів марки Volkswagen, через достатню відомість Volkswagen, довіру до цієї марки, що спричиняє необхідність проходження ТО на сертифікованій станції для збереження гарантії.

Організаційно-структурна схема СТО – відповідним чином побудована і впорядкована сукупність підрозділів апарату управління в їх взаємозв'язку і співвідношенні між ними. Схема організаційної структури управління СТО автомобілів ТОВ «Джерман-Центр» наведена на рисунку 1.1.



Рисунок 1.1–Організаційно - структурна схема СТО

Усі керівні посади на СТО займають високоосвічені спеціалісти, з відповідною освітою, як правило технічною.

Виробнича структура управління СТО відображає розподіл праці між учасниками виробництва і призначена для вирішення задач, що існують на підприємстві. Вона надає можливість підвищити продуктивність праці, покращити виробництво і якість робіт.

Потужних конкурентів, спеціалізованих саме на обслуговуванні автомобілів Volkswagen, станція не має. Основними конкурентами є СТО, які обслуговують різні марки автомобілів.

В таблиці 1.3 наведена інформація, отримана в результаті дослідження ринку послуг з ТО і ПР легкових автомобілів в м. Вінниця.

Таблиця 1.3 – Конкурентні СТО в м. Вінниця

Найменування підприємства - конкурента	Юридична адреса	Вид робіт
1	2	3
СТО АТЛ	м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 130А	ремонт ходової частини, автоелектрика, развал/сходження діагностика, встановлення та ремонт сигналізацій, опалювачів, кондиціонерів та іншого електрообладнання
СТО "Авто-форум"	м. Вінниця, Вул. Мечнікова, 4	Кузовні роботи, фарбування, ремонт ходової частини, ремонт двигуна, автоелектрика, развал/сходження, шумоізоляція, діагностика
СТО "Автосвіт"	м. Вінниця, провулок Щорса, 5А	автосервіс, великий вибір автозапчастин
СТО "Віталавто"	м. Вінниця, вул. К. Маркса, 50	офіційний дилер Alfa Romeo і Fiat в Вінниці
СТО "Вінничинна Авто"	м. Вінниця, вул. Ватутіна 172	Автозапчастини, технічне обслуговування, продаж та ремонт автомобілів. Гарантійне та післягарантійне обслуговування
СТО "Автобезпека"	м. Вінниця, вул. Чехова, 6	Встановлення та ремонт сигналізацій в опалювачів, ремонт кондиціонерів та електрообладнання

На рисунку 1.2 подане графічне відображення вільної частини ринку та частин, які займають конкуренти.

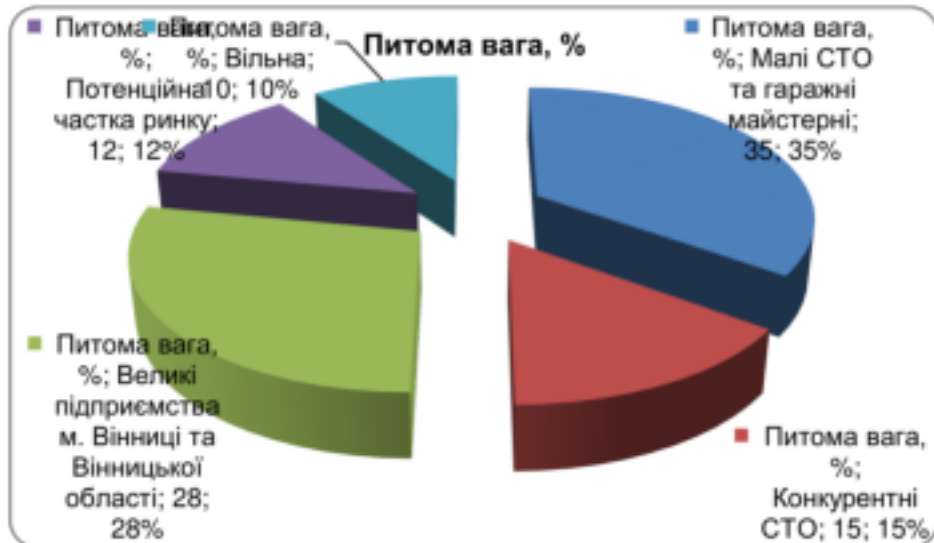
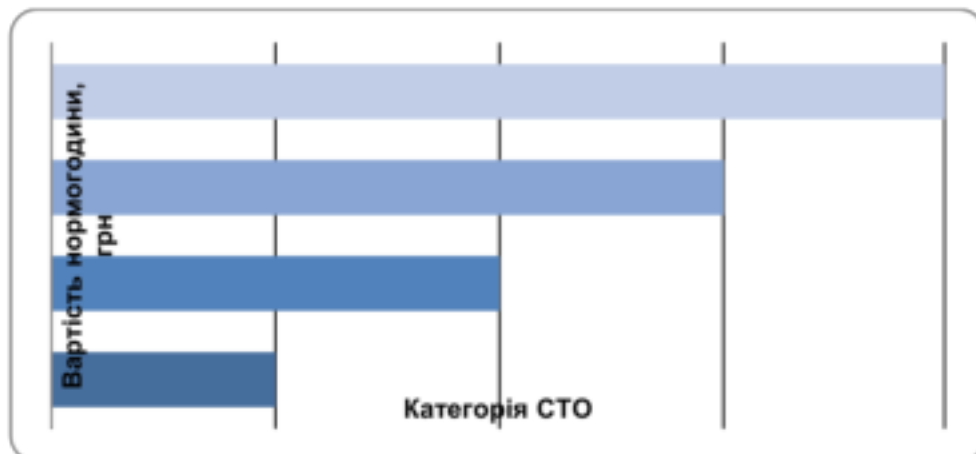


Рисунок 1.2 - Графічне відображення вільної частини ринку та частин, які займають конкуренти

На рисунку 1.3 наведена карта позиціювання СТО за ознаками «вартість нормо години - категорія СТО».



1 – малі майстерні, переважно без спеціалізованого обладнання; 2 – майстерні та невеликі СТО; 3 – СТО з спеціалізованим обладнанням для ремонту; 4 – великі СТО спеціалізовані під певні марки автомобілів, з високим рівнем механізації

Рисунок 1.3 - Карта позиціювання СТО за ознаками «вартість нормо години - категорія СТО»

1.2 Аналіз стану існуючої виробничо-технічної бази

В табл. 1.4 наведемо основні техніко-економічні показники для типової СТО та СТО «Джерман-Центр».

Таблиця 1.4 – Техніко-економічні показники для існуючої СТО «Джерман-Центр» і типової СТО

Назва показника	Показники		$\frac{П_i^ф}{П_i^н} \cdot 100 \%$
	Існуючої СТО, $П_i^ф$	Типової СТО, $П_i^н$	
1. Автомобілезайди, тис. в рік	2,08	1,8	116
2. Площа ділянки, га	0,8	0,6	133
3. Чисельність виробничих робітників, чол.	15	16	94
4. Корисна площа виробничих приміщень, м ²	1116	900	124
5. Корисна площа адміністративно - побутових приміщень, м ²	340	450	75
6. Число автомобіле-місць на постах, шт.	10	10	100
7. Загальне число автомобіле-місць, шт.	12	15	80

Аналіз даних таблиці 1.4 свідчить, що:

- територія СТО більша нормативного значення на 33 %. Це свідчить про те, що СТО може розвивати свою виробничо-технічну базу;
- чисельність працюючих ремонтних робітників менша нормативної на 6%, що вказує на необхідність збільшення чисельності персоналу, або підвищені продуктивності праці робітників за рахунок засобів механізації та автоматизації праці. При підвищені продуктивності праці з'явиться можливість обслуговування більшого числа автомобілів;
- корисна площа виробничих приміщень також більша нормативної на 24 %, що дає можливість удосконалення організації виконання робіт ТО і ремонту;
- ВТБ забезпечена постами ТО і ПР на 100 %.

У відповідності до матеріалів річної фінансової звітності у 2024 році СТО мало показники подані в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Наявні активи і пасиви СТО

Показник	Значення, тис. грн.
1. Будинки, споруди та передавальні пристрої	1127
2. Машини і обладнання	543

3. Інструмент, прилади, інвентар	477
4. Запаси (матеріали, паливо, запасні частини та інше)	107
Разом	2254

Визначимо структуру виробничих фондів, які складаються з активної і пасивної частини:

$$C_a = \Phi_{\text{ВТБ}}^a / \Phi_{\text{ВТБ}}; \quad (1.1)$$

$$C_n = \Phi_{\text{ВТБ}}^n / \Phi_{\text{ВТБ}}, \quad (1.2)$$

де $\Phi_{\text{ВТБ}}^a$ – активна частина фондів ВТБ, грн.;

$\Phi_{\text{ВТБ}}^n$ – пасивна частина фондів ВТБ, грн.

Значення $\Phi_{\text{ВТБ}}^a$ і $\Phi_{\text{ВТБ}}^n$ вибираються з таблиці 1.5.

Згідно з формулами (1.1 і 1.2):

$$\tilde{N}_a = (543 / 2254) \cdot 100\% = 24,09\%; \quad \tilde{N}_r = (1711 / 2254) \cdot 100\% = 75,91\%.$$

Фондоозброєність ремонтних робітників:

$$\Phi O = \frac{\Phi_{\text{ВТБ}}}{P_{\text{рр}}}, \quad \text{тис.грн./чол}; \quad (1.3)$$

де $P_{\text{рр}}$ – чисельність основних і допоміжних ремонтних робітників;

$$\Phi O = 2147 / 15 = 143,13(\text{тис.грн./чол.})$$

Зони і дільниці СТО в цілому укомплектовані устаткуванням, але частина устаткування є фізично спрацьованим, воно підлягає оновленню.

Таким чином доцільно на підприємстві провести організаційно-технологічні заходи з вирішенням таких питань: поліпшити вікову структуру устаткування, збільшити вагу ВТБ в загальній вартості ОВФ за рахунок введення в експлуатацію нової прогресивної техніки, підвищити рівень механізації процесів ТО і ПР, вдосконалити діючі засоби праці.

1.3 Особливості будови, функціонування та умови роботи коробки передач

Тенденція до підвищення потужності двигунів змушує до постійного проведення робіт з погодженням з ними трансмісії автомобіля. При переході на 6 ступінчасті коробки передач (рис.1.4) вдалося знизити розриви між передавальними числами сусідніх передач. При вдалому погодженні передавальних чисел з характеристикою двигуна вдається знизити робочі частоти обертання вала двигуна і відповідно зменшити витрату палива. При цьому підвищуються також комфорт і розгінна динаміка автомобіля.



Рисунок 1.4 - КПП ОА5 [3]

Знову розроблена 6 ступінчаста коробка передач ОА5 призначена насамперед для установки на автомобілі Transporter модельного року 2004 з двигунами R5 TDI і V6. Це перша 6 ступінчаста коробка передач для автомобілів з поперечним розташуванням двигуна, крутний момент яких може досягати $500 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (рис. 1.5).

Зазвичай коробка передач має два або три вала, що ускладнює створення особливо коротких конструкцій. Всі шестерні утворюють наявні в зачепленні пари, від числа яких залежить загальна довжина конструкції, як це має місце, наприклад, у 6-ступінчастих коробок передач. 4-ьох вальну коробку передач моделі 0A5 слід вважати однією з найкоротших у ряді подібних агрегатів. Її довжина дорівнює всього 374 мм, що дає певні переваги при компонуванні агрегатів автомобіля.



Рисунок 1.5 - Розібраний вигляд КПП – ліва сторона

Корпус коробки передач складається з двох відлитих з алюмінієвого сплаву деталей: картера коробки передач і картера зчеплення. На корпусі передбачені упори троса вибору і включення передач.

На первинному валу встановлені з'єднанні з ним шестерні 5-тої 6-тої передач. На вторинному валу 1 обертаються з'єднанні з ним шестерні 1-шої й 2-гої передач, а на вторинному валу 2 - шестерні 3-тьої і 4-тої передач (рис 1.6).



Рисунок 1.6 - Розібраний вигляд КПП – права сторона

Включаєма шестерня заднього ходу встановлена на вторинному валу 3. Щоб знизити шум, створюваний при роботі коробки передач, бічні поверхні зубів шестерень 2, 3 й 4-тої передач, а також головної передачі, піддають додатковій фінішній обробці. Зуби шестерень 2, 3 і 4-тої передач шліфують, а зуби включаємої шестерні 4-тої передачі піддають коронарному хонінгуванню; (коронарне хонінгування зубів шестерень - це спеціальний технологічний процес, виконуваний із застосуванням загартованих і шліфованих за профілем сталевих кілець, робочі поверхні котрих мають алмазне покриття) (рис 1.7) [3].

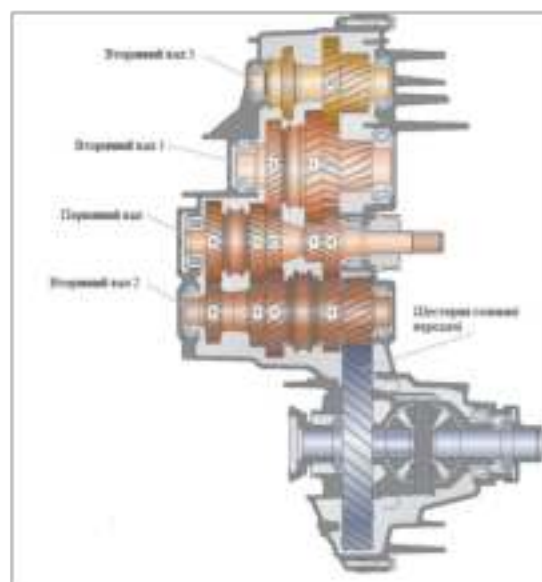


Рисунок 1.7 - КПП ОА5 в перетині

Для спрощення відображення конструкції коробки передач представлена в перетині. Положення площин перетину позначено на наведеному нижче малюнку. Всі передачі з першої по четверту включаються з допомогою 3 конусних синхронізаторів (званих також синхронізаторами Сміта).

П'ята і шоста передачі включаються за допомогою звичайного дно конусного синхронізатора. Передача заднього ходу включається за допомогою інерційного синхронізатора з зовнішнім кільцем. Передача крутного моменту з первинного вала на головну передачу здійснюється через один з трьох вторинних валів, кінцеві шестерні яких постійно перебувають у зачепленні з веденою шестернею головної передачі.

При включеній передачі заднього ходу крутний момент передається через шестерню 1-шої передачі, яка обертається на вторинному валу 2. До шестерні 1-шої передачі приварена шестерня передачі заднього ходу, через яку крутний момент передається на вторинний вал 3 і далі на головну передачу.

1.3.1 Схема розташування валів

Для спрощення відображення конструкції коробки передач представлена в перерізі (рис. 1.8). Положення площин перетину позначено на наведеному нижче малюнку. Всі передачі з першої по четверту включаються з допомогою 3 конусних синхронізаторів (званих також синхронізаторами Сміта). П'ята і шоста передачі включаються за допомогою звичайного одноконусного синхронізатора. Передача заднього ходу включається за допомогою інерційного синхронізатора з зовнішнім кільцем. Передача крутного моменту з первинного вала на головну передачу здійснюється через один з трьох вторинних валів, кінцеві шестерні яких постійно перебувають у зачепленні з веденою шестернею головної передачі. [2]

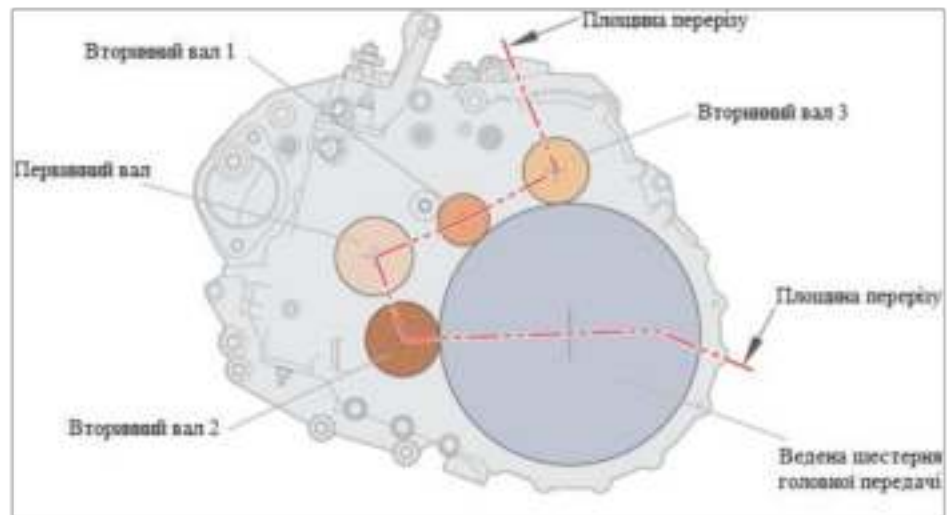


Рисунок 1.8 - Розташування валів

При включеній передачі заднього ходу крутний момент передається через шестерню 1-шої передачі, яка в свою чергу обертається на вторинному валу 2. До шестірні 1-шої передачі приваритина шестерня передачі заднього ходу, через яку крутний момент передається на вторинний вал 3 і далі на головну передачу [3].

1.3.2 Механізми та вузли коробки передач

Первинний вал (рис. 1.9) встановлений на радіальному шарикопідшипнику в картері коробки передач і на роликовому підшипнику в картері зчеплення. Завдяки цьому досягається рухливість одного кінця вала в осьовому напрямку при надійній фіксації іншого його кінця. Завдяки цьому полегшується перемикання передач при низьких температурах і обмежують осьові переміщення вала при сильному нагріванні коробки передач. [1]

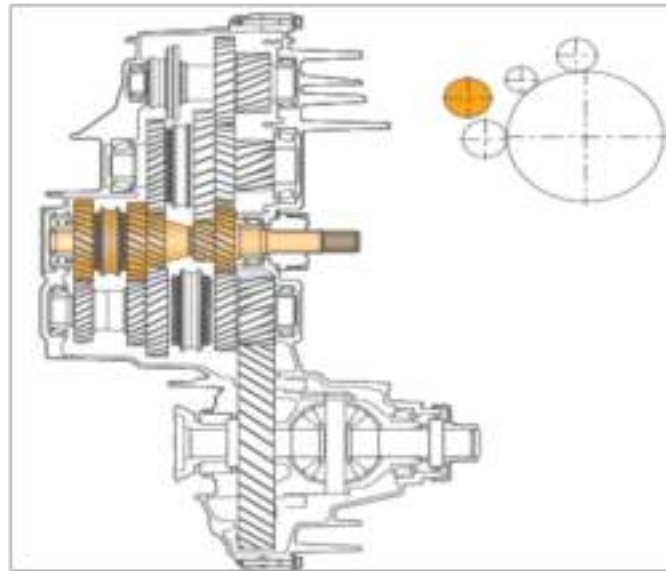


Рисунок 1.9 - Первинний вал

Включаючі шестерні 5 й 6 передач, що встановлені на голчастих підшипниках. Ведуча шестерня 1 передачі нарізана безпосередньо на первинному валу. Також нарізана на ньому ведуча шестерня 2 й 3 передач. Ведуча шестерня 4 передачі на первинний вал напресована. Включення 5 й 6 передач проводиться за допомогою одноконусного синхронізатора. Блокуючі кільця синхронізатора 5 й 6 й передач з'єднані з первинним валом за допомогою розташованих з їхнього внутрішнього боку виступів. [3]

Вторинний вал 1 (рис. 1.10) встановлений на конічних роликових підшипниках, розташованих відповідно в картерах коробки передач і зчеплення. Уздовж валу проходить свердління, що служить для підведення мастила. Крім цього воно сприяє зниженню маси вала.

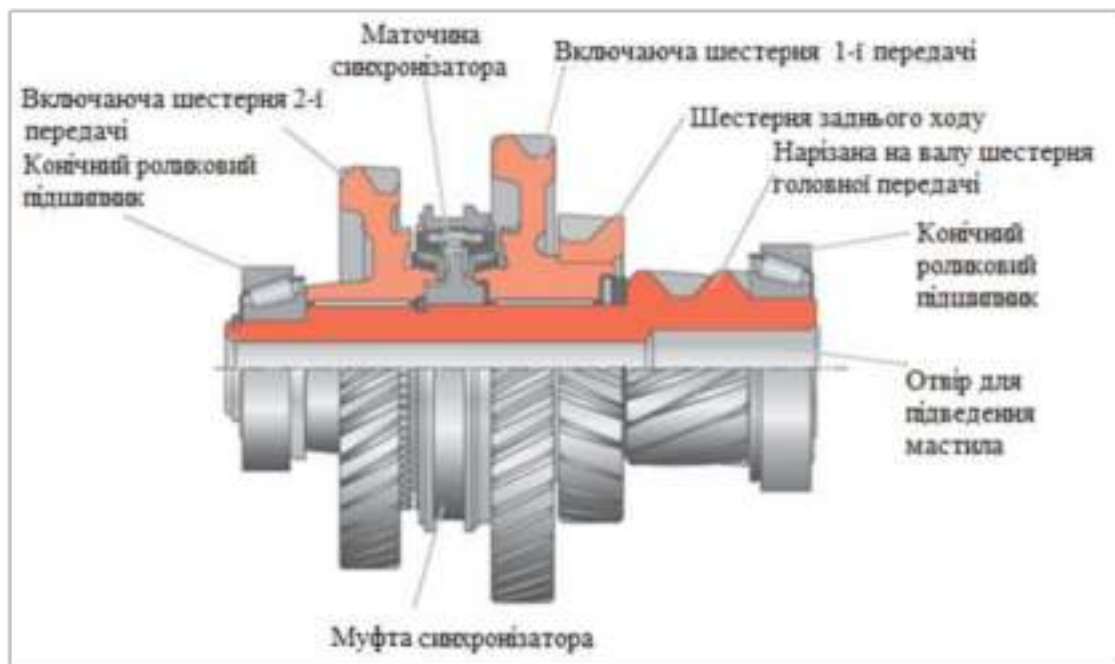
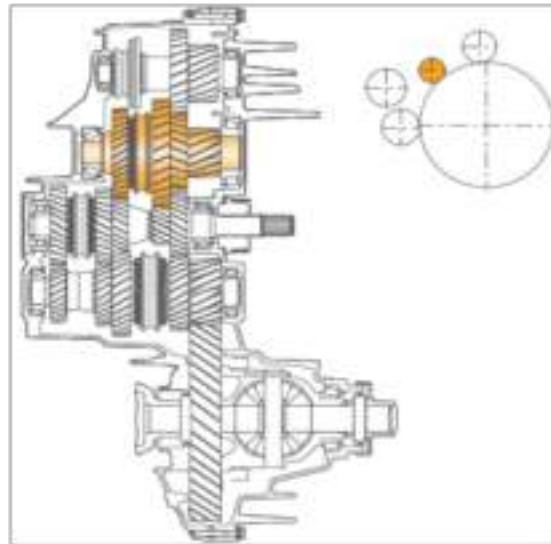


Рисунок 1.10 - Вторинний вал №1

Вторинний вал 2 (рис. 1.11) встановлений на конічних роликових підшипниках, розташованих відповідно в картерах коробки передачі зчеплення. Уздовж валу проходить свердління, що служить для підведення мастила. Крім цього воно сприяє зниженню маси вала.

На вторинному валу 2 вільно обертаються включаємі шестерні 3 й 4 передач, встановлені на гольчастих підшипниках. Ведені шестерні 5 й 6 передач з'єднані з валом за допомогою гарячепресової посадки. Ведуча шестерня головної передачі безпосередньо нарізна на вторинному валу 2.

Включення 3 і 4 передач здійснюється за допомогою 3-х конусного синхронізатора. Маточина цього синхронізатора нерухомо встановлена на шліцах вторинного валу 2 [3].

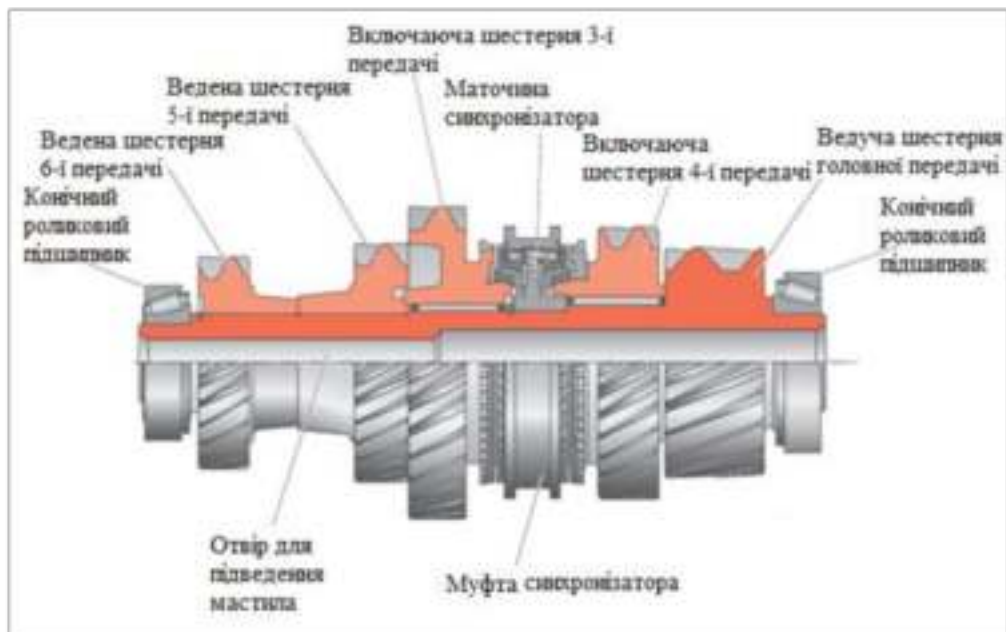
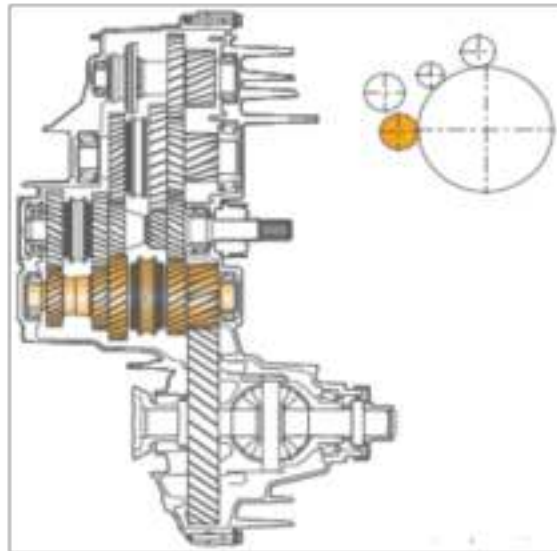


Рисунок 1.11 - Вторинний вал №2

Вторинний вал 3 (рис. 1.12) також встановлений на конічних роликових підшипниках, розташованих відповідно в картерах коробки передач і зчеплення. Уздовж валу проходить свердління, що служить для підведення мастила. Крім цього воно сприяє зниженню маси вала.

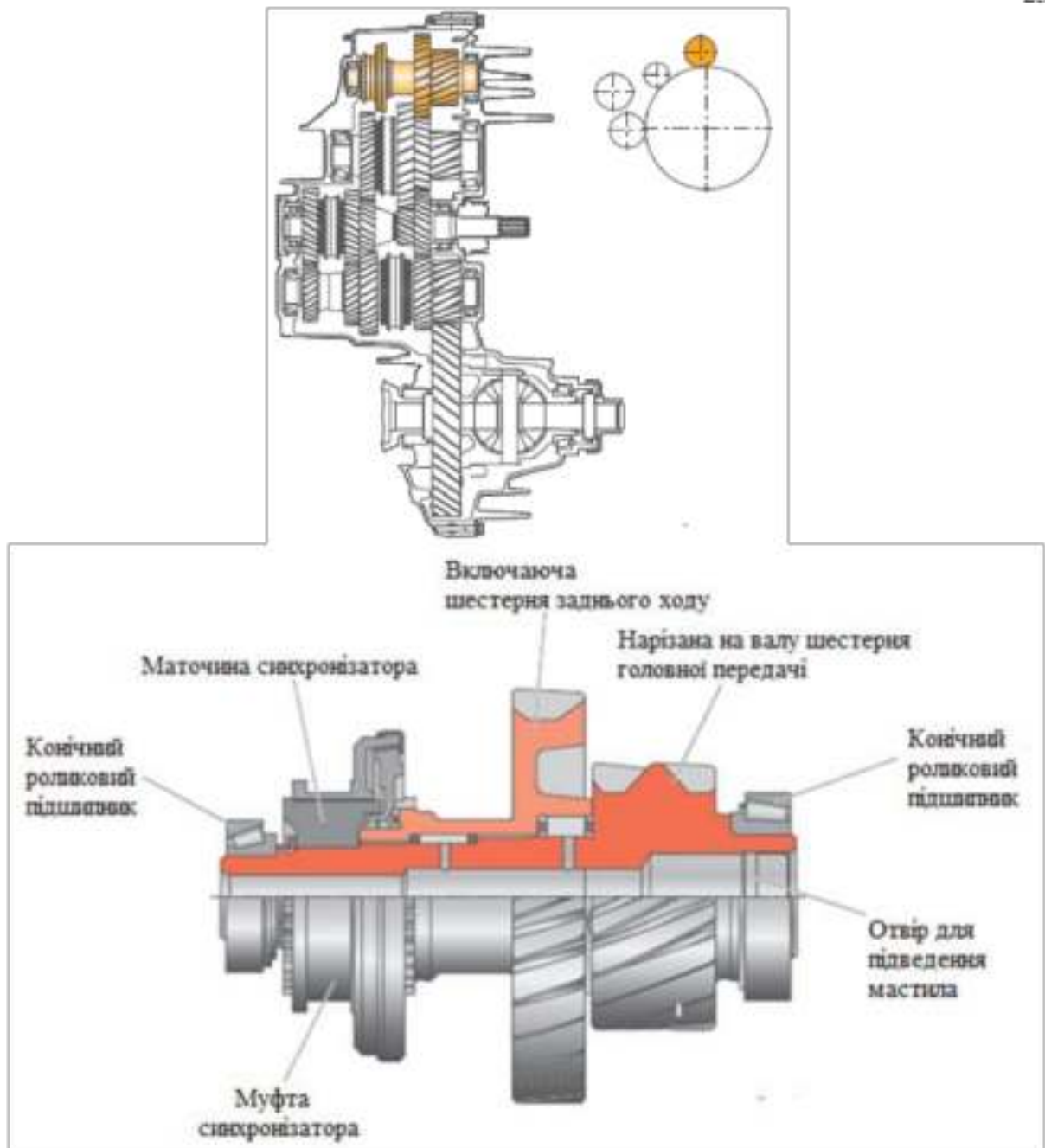


Рисунок 1.12 - Вторинний вал №3

На вторинному валу 3 встановлені включаєма шестерня і муфта синхронізатора заднього ходу. Шестерня заднього ходу обертається на голчастих підшипниках. Ведуча шестерня головної передачі нарізана безпосередньо на вторинному валу 3.

Передача заднього ходу включається за допомогою інерційного синхронізатора з зовнішнім кільцем. Маточина цього синхронізатора нерухомо встановлена на шліцах вторинного валу 3.

1.4 Особливості експлуатації, відмови та несправності

Можливості несправності коробки передач автомобіля Volkswagen T-5 та їх причини приведені в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 - Несправності коробки передач автомобіля Volkswagen T-5

Можливі несправності	Причини несправності
1	2
Шум в коробці передач	1. Шум підшипників. 2. Спрацювання зубів шестерень і синхронізаторів. 3. Недостатній рівень мастила в коробці передач. 4. Осьове переміщення валів.
Затруджене перемикавання передач	1. Неповне виключення зчеплення. 2. Заїдання сферичного шарніра важеля перемикавання передач. 3. Деформація важеля перемикавання передач. 4. Тугий рух штоків вилок (задири, забруднення гнізд штоків, заклинювання блокувальних сухарів). 5. Тугий рух ковзаючої муфти на маточині при забрудненні шліців. 6. Деформація вилок перемикавання передач
Мимовільне виключення або нечітке включення передач	1. Спрацювання кульок і гнізд штоків, втрата пружності пружин фіксаторів. 2. Спрацювання блокуючих кілець синхронізатора. 3. Поломка пружини синхронізатора. 4. Спрацювання зубів муфти синхронізатора або зубчатого вінця синхронізатора.
Витік мастила	1. Спрацювання сальників первинного і вторинного валів. 2. Ослаблення кріплення з'єднання картерів коробки передач, пошкодження прокладок ущільнювачів.

1.5 Основні висновки і задачі бакалаврської кваліфікаційної роботи

Був проведений аналіз виробничо-господарської діяльності станції технічного обслуговування автомобілів товариства з обмеженою відповідальністю «Джерман-Центр» м. Вінниця, аналіз конструктивних та функціональних особливостей коробок передач. Наведені основні несправності коробок передач та причини їх виникнення. Також встановлено причинно-наслідкові зв'язки між діагностичними параметрами та причинами несправностей.

Наступними задачами бакалаврської кваліфікаційної роботи є:

- визначити виробничу програму автотранспортного підприємства (АТП) з технічного обслуговування та ремонту рухомого складу
- згрупувати переліки робіт у відповідні підрозділи, які будуть виконуватися у тих чи інших зонах;
- навести організацію виробничих підрозділів ТО і ПР дорожніх транспортних засобів (ДТЗ) на АТП;
- вибрати виробничий підрозділ та загальну організацію виробничого процесу;
- виконати графічне креслення вибраного виробничого підрозділу з попередньо підібраним та визначеним технологічним обладнанням;
- скласти маршрутні та операційні технологічні карти заміни коробки передач автомобіля VW T-5, зняття коробки передач, встановлення коробки передач;
- розробити заходи з охорони праці при виконанні запланованих робіт.

2 РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ СТАНЦІЙ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ

2.1 Розрахунок річного обсягу робіт СТО

Річний обсяг робіт СТОА може включати послуги (роботи) по ТО і ПР, прибирально-мийні роботи, роботи по прийманню і видачі автомобілів, роботи по протикорозійній обробці кузовів автомобілів і їх передпродажній підготовці.

Загальна трудомісткість автосервісних послуг для проведення всього комплексу робіт з ТО і ПР може бути визначена за формулою:

$$T_{\Sigma} = A_j \times L_{pj} \times t_{rj} / 1000, \text{ люд.год.}, \quad (2.1)$$

де A_j – кількість автомобілів, які обслуговуються на СТО за рік;

L_{pj} – середній річний пробіг одного автомобіля, км,

t_{rj} – середня трудомісткість робіт по ТО та ремонту для одного автомобіля, люд. -год/1000 км.

Кількість автомобілів A_j , які обслуговуються на СТО – 2077 (див. пункт 1.4).

Для приватних легкових автомобілів середній річний пробіг одного автомобіля приблизно становить $L_{pj} \approx 10000$ км.

Враховуючи специфіку роботи СТО приймаємо середню трудомісткість робіт по ТО та ремонту t_{rj} для одного автомобіля 2,2 люд.год./1000 км, оскільки дане СТО обслуговуватиме автомобілі малого та середніх класів [10,13]. Тоді:

$$T_{\Sigma} = 2077 \times 10000 \times 2,2 / 1000 = 45694, \text{ (люд.год.)}.$$

Річний обсяг прибирально-мийних робіт (у люд.-год.) визначається за наступною формулою:

$$T_{ПМР} = N_{ПМР} t_{ПМР}, \quad (2.2)$$

де $N_{ПМР}$ – число заїздів в рік на виконання прибирально-мийних робіт;
 $t_{ПМР}$ – середня разова трудомісткість виконання прибирально-мийних робіт, люд.-год..

Прибирально-мийні роботи на СТОА виконуються безпосередньо перед ТО і ПР або як самостійний вигляд послуг. У першому випадку число заїздів на ПМР приймається рівним числу заїздів обслуговуваних в рік автомобілів, тобто

$$N_{ПМР}^{ТО-ПР} = N_{СТО} d_{ПМР}, \quad (2.3)$$

де $d_{ПМР}$ – кількість автомобіле-заїздів на станцію одного комплексно обслуговуємого автомобіля для виконання ПМР за рік.

$$N_{ПМР} = 2077 \cdot 5 = 10385.$$

Таким чином обсяг ПМР для виконання робіт механізованим способом буде:

$$T_{ПМР} = 10385 \cdot 0,23 = 2388,55 (\text{люд.год}).$$

Річний обсяг робіт по прийманню і видачі автомобілів (в люд.-год.) визначається за формулою:

$$T_{ПВ} = N_{СТО} d_{ТО-ПР} t_{ПВ}, \quad (2.4)$$

де $t_{ПВ}$ – разова трудомісткість одного заїзду на роботи по прийманню і видачі автомобілів, люд.-год.;

$d_{\text{ТО-ПР}}$ – кількість автомобіле-заїздів на станцію одного комплексно обслуговуємого автомобіля за рік.

$$T_{\text{ПМР}} = 2077 \cdot 2 \cdot 0,23 = 207(\text{люд.год}).$$

Річний обсяг робіт СТОА цілому (T_{Σ}) та в розрізі марок (T_j) визначається відповідним сумуванням обсягів робіт, передбачених для виконання на СТОА:

$$T_{\Sigma} = T_{\text{ТО-ПР}} + T_{\text{ПМР}} + T_{\text{ПВ}}, \quad (2.5)$$

$$T_{\Sigma} = 45694 + 2388,55 + 207 = 48289,55(\text{люд.год}).$$

2.2 Розподіл обсягів робіт

2.2.1 Розподіл основних робіт

Загальну трудомісткість робіт СТО розподіляємо за видами робіт згідно [13,14]. Результат заносимо до таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Розподіл робіт за місцем їх виконання

Види робіт	Розподіл обсягу робіт (T_{Σ})			
	На робочих постах ($T_{\Sigma n}$)		на виробничих дільницях	
	%	люд-год	%	люд-год
1	2	3	4	5
1. Діагностичні	5	2284,7	-	-
2. ТО у повному обсязі	26	11880,4	-	-
3. Мазильні	4	1827,76	-	-
4. Регулювальні по встановленню кутів передніх коліс	5	2284,7	-	-
5. Ремонт і регулювання гальм	5	2284,7	-	-
6. Електротехнічні	4	1827,76	3	1370,82
7. Роботи по системі живлення	3,5	1599,29	2,5	1142,35
8. Акумуляторні	0,2	91,388	1,8	822,49
9. Шиноремонтні	1,5	685,41	4,0	1827,76
10. Ремонт вузлів і агрегатів	5	2284,7	5,7	2604,56
11. Кузовні, арматурні (бляхарські, мідницькі, зварювальні)	4	1827,76	2,5	1142,35

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5
12. Фарбувальні, протикорозійні	6,3	2878,72	-	-
13. Оббивні	0,5	228,47	0,5	228,47
14. Слюсарно-механічні	-	-	10	4569,4
Всього	70	31986	30	13708
Прибирально-мийні роботи	100	2388,5	-	-
Приймання-видача автомобілів	100	207	-	-

2.2.2 Річний обсяг допоміжних робіт

Річний обсяг допоміжних робіт визначається як певна доля робіт загального річного обсягу робіт на СТО [13,14]. Оскільки за попередніми розрахунками кількість постів складає 10, то обсяг допоміжних робіт визначається як відсоткова (30%) частка від загальної трудомісткості:

$$T_d = 45694 \cdot 0,30 = 13708 \text{ (люд.год.)}.$$

Розподіл допоміжних робіт проводимо у відповідності з [13,14], а результати заносимо до таблиці 2.2.

2.2.3 Річний обсяг робіт з самообслуговування

Оскільки трудомісткість робіт з самообслуговування менша 10 тис. люд.-год. і становить 6168,6 люд.-год. на рік необхідно їх об'єднати з роботами основного виробництва. У такому разі роботи з самообслуговування розподіляють за видами у відповідності з [13,14] як показано у таблиці 2.3.

Таблиця 2.2 – Розподіл допоміжних робіт

Види робіт	Розподіл робіт, %	Трудомісткість, люд.-год
1	2	3
Роботи з самообслуговування:		
- ремонт та обслуговування технологічного обладнання, оснастки та інструменту;	25	3427
- ремонт та обслуговування інженерного обладнання, мереж та комунікацій;	20	2741,6

Продовження таблиці 2.2

1	2	3
Перегін автомобілів	10	1370,8
Приймання, зберігання і видача матеріальних цінностей	30	4112,4
Прибирання приміщень і території	15	2056,2
Разом	100	13708

Таблиця 2.3 - Розподіл робіт з самообслуговування

Види робіт	Розподіл робіт, %	Трудомісткість, люд-год
Електротехнічні	25	1542,15
Механічні	10	616,86
Слюсарні	16	986,98
Ковальські	2	123,37
Зварювальні	4	246,74
Жерстяницькі	4	246,74
Мідницькі	1	61,69
Трубопровідні (слюсарні)	22	1357,09
Ремонтно-будівельні і деревообробні	16	986,98
Разом	100	6168,6

2.2.4 Об'єднання споріднених робіт

Об'єднання проводимо за спорідненими дільничними роботами та роботами з самообслуговування. При цьому користуємося таблицями 2.1 та 2.3. Результати об'єднання зводимо у таблицю 2.4.

Таблиця 2.4- Об'єднання споріднених робіт

Основні роботи на дільницях (згідно з табл. 2.1)		Роботи з самообслуговування (згідно з табл. 2.3)		Загальний обсяг, люд-год.
Види робіт	Обсяг, люд-год.	Види робіт	Обсяг, люд-год.	
Електротехнічні	1370,82	Електротехнічні	1542,15	2912,97
Слюсарно-механічні	4569,4	Механічні Слюсарні Трубопровідні	2960,93	7530,33
Кузовні	1142,35	Ковальські Зварювальні	370,11	1512,46

З урахуванням робіт з самообслуговування (таблиця 2.4) та використовуючи дані таблиці 2.1 отримаємо нову таблицю розподілу трудомісткості робіт СТО (таблиця 2.5).

Таблиця 2.5 – Розподіл робіт з урахуванням робіт з самообслуговування

Види робіт	Розподіл обсягу робіт за місцем їх виконання	
	на робочих постах	на виробничих дільницях
	люд-год	люд-год
1. Діагностичні	2284,7	-
2. ТО у повному обсязі	11880,4	-
3. Мазильні	1827,76	-
4. Регулювальні по встановленню кутів передніх коліс	2284,7	-
5. Ремонт і регулювання гальм	2284,7	-
6. Електротехнічні	1827,76	2912,97
7. Роботи по системі живлення	1599,29	1142,35
8. Акумуляторні	91,388	822,49
9. Шиноремонтні	685,41	1827,76
10. Ремонт вузлів і агрегатів	2284,7	2604,56
11. Кузовні, арматурні (жестя -ницькі, мідницькі, зварювальні)	1827,76	1512,46
12. Фарбувальні, протикорозійні	2878,72	-
13. Оббивні	228,47	228,47
14. Слюсарно-механічні	-	7530,33
Всього	31986	18581,39

2.3 Розрахунок кількості постів

Кількість виробничих постів прибирально-мийних робіт (попередніх ТО і ПР), постів ТО, діагностики, розбірно-складальних і регулювальних робіт, кузовних і фарбувальних робіт ПР, а також допоміжних постів для прийому і видачі визначається по формулі:

$$П = \frac{T_p \cdot \varphi}{D_{роб} \cdot C \cdot T_{зм} \cdot P \cdot \eta_{пак}}, \quad (2.6)$$

де T_p – річний обсяг постових робіт, люд.-год.;

φ – коефіцієнт нерівномірності завантаження постів;

$D_{роб}$ – число робочих днів на рік;

C – число змін роботи на добу;

$T_{зм}$ – тривалість зміни, год.;

P – чисельність одночасно працюючих на одному посту, чел.;

$\eta_{\text{вик}}$ – коефіцієнт використання робочого часу поста.

При визначенні кількості постів за видами робіт приймається:

– коефіцієнт нерівномірності завантаження постів $\varphi=1,15$;

– коефіцієнт використання робочого часу поста $\eta_{\text{вик}}=0,95$ при одній зміні роботи СТОА, $\eta_{\text{вик}}=0,94$ при двозмінній роботі СТОА;

– чисельність одночасно працюючих на одному пості для постів прибирально-мийних робіт, ТО і ПР – 2 чол., для кузовних і фарбувальних робіт – 1,5 чол., для приймання і видачі автомобілів – 1 чол.

На підприємстві склався режим роботи – одна зміна, 8 годин. Кількість робочих днів на рік – 305. Виходячи з цього, розрахована кількість постів за видами робіт наведено в табл. 2.6.

Таблиця 2.6 - Кількість постів за видами робіт

Види робіт	Кількість постів	
	Розрахункова	Після групування та заокруглення
ТО у повному обсязі	3,79	4
Діагностичні	0,73	
Мастильні	0,58	
Регулювальні по встановленню кутів передніх коліс	0,73	2
Ремонт і регулювання гальм	0,73	
Шиноремонтні	0,21	
Електротехнічні	0,58	
Роботи по системі живлення	0,51	2
Акумуляторні	0,029	
Ремонт вузлів і агрегатів	0,73	
Кузовні, арматурні (бляхарські, мідницькі, зварювальні)	0,58	
Фарбувальні, протикорозійні	0,92	1
Оббивні	0,073	
Прибирально-мийні роботи	0,59	1

Допоміжні пости включають у себе пости приймання та видачі автомобілів, контроль після проведення ТО і ПР, сушіння на дільниці прибирально-мийних робіт, підготовку і сушіння на фарбувальній дільниці.

Загальна кількість допоміжних постів повинна дорівнювати 0,25...0,5 кількості робочих постів [13,14].

Кількість постів приймання:

$$X_{np} = N_{zd} \times \varphi / (T_{nm} \times A_{np}) \quad (2.7)$$

де φ – коефіцієнт нерівномірності надходження автомобілів, $\varphi = 1,1 \dots 1,5$;

T_{np} – тривалість роботи зони приймання автомобілів, 8 годин ;

A_{np} – пропускна здатність поста приймання автомобілів, 2...5 авт. годину.

$N_{zd} = 9$ – добова кількість заїздів на СТО.

$$X_{np} = 9 \cdot 1,5 / (8 \cdot 2,5) = 0,675, \text{ приймаємо } X_{np} = 1.$$

2.4 Розрахунок кількості працюючих

Усі робітники на СТО поділяються на виробничих, допоміжних, інженерно-технічний персонал, службовців, молодший обслуговуючий персонал та працівників пожежно-сторожової охорони.

До виробничих робітників належать робітники зон та діляниць, які безпосередньо виконують роботи з ТО та ПР автомобілів. Розрізняють технологічно необхідну (явочну) та штатну кількість виробничих робітників.

2.4.1 Розрахунок технологічної кількості виробничих робітників

Розрахунок кількості технологічно необхідних робітників для місць, де роботи виконуються на постах та місць, де роботи виконуються на діляницях проводиться різними способами.

Кількість технологічних робітників у підрозділах, де роботи виконуються на постах, визначається як добуток кількості робітників на одному посту, на кількість робочих постів X_n (таблиця 2.6). При цьому треба врахувати кількість змін роботи СТО:

$$P_{mn} = X_n \times p_n \times n, \quad (2.8)$$

Результати розрахунків за формулою (2.5) проводимо з урахуванням даних, використаних у п. 2.1.3 і вносимо до таблиці 2.7.

Визначаємо технологічну кількість виробничих робітників для ділянок за формулою:

$$P_{m\partial i} = T_i / \Phi_{mi} \quad (2.9)$$

де $P_{m\partial i}$ – кількість технологічних робітників на i -тій ділянці;

T_i – трудомісткість робіт на i -тій ділянці, вибираємо за таблицею 2.5 (роботи з самообслуговування додані до виробничих робіт), люд-год;

Φ_{mi} – фонд річний робочого часу технологічного робітника на i -тій ділянці, годин [13].

Результати розрахунків за формулою (2.6) заносимо до таблиці 2.7.

2.4.2 Розрахунок штатної кількості виробничих робітників

Кількість штатних робітників визначаємо за формулою :

$$P_{ш i} = P_{m\partial i} / \eta_{ш} \quad (2.10)$$

де $\eta_{ш}$ - коефіцієнт штатності, який визначається відношенням ефективного річного фонду часу робітника до його номінального річного фонду, $\eta_{ш} = 0,9$.

Результати розрахунків за формулою (2.8) заносимо до таблиці 2.7. Форма таблиці 2.7 вибирається з урахуванням таблиці 2.6 (групування постових робіт). При цьому можна провести групування ділянок у самій таблиці 2.7, якщо кількість робітників на деяких ділянках виявиться малою (до 3-х чоловік).

Таблиця 2.7 - Кількість виробничих робітників

Види робіт	Дільниці		Пости	
	технологічна	штатна	технологічна	штатна
1. ТО у повному обсязі	-	-	5	6
2. Діагностичні	-	-		
3. Мазильні	-	-	3	3
4. Регулювальні по встановленню кутів передніх коліс	-	-		
5. Ремонт і регулювання гальм	-	-		
6. Шиноремонтні	1	1		
7. Електротехнічні	1	1	2	2
8. Роботи по системі живлення	2	2		
9. Акумуляторні	-	-		
10. Ремонт вузлів і агрегатів	1	1		
11. Кузовні, арматурні (жестя - ницькі, мідницькі, зварювальні)	2	2	3	3
12. Фарбувальні, антикорозійні	-	-	2	2
13. Оббивні	-	-		
14. Слюсарно-механічні	3	4	-	-
Разом	10	11	15	16
Прибирально-мийні роботи	-	-	1	1
Приймання-видача автомобілів	-	-	0,10	0,11

2.4.3 Розрахунок кількості допоміжних робітників

Роботи по самообслуговуванню були включені на виконання у виробничу програму, тому в цьому разі виконавці цих робіт вже включені у число виробничих робітників. Виключимо їх із загальної кількості допоміжних робітників. Оскільки частка трудомісткості, що припадає на допоміжні роботи становить 13708 люд.год., то кількість допоміжних робітників знаходимо за формулою (2.7):

$$P_{\partial} = 13708/2070 = 6,62,$$

Приймаємо $P_{\partial} = 7$ (роб.).

2.4.4 Розрахунок чисельності ІТР і службовців

Чисельність персоналу інженерно-технічних працівників і службовців СТОА, молодшого обслуговуючого персоналу та пожежно-сторожової

охорони приймається в залежності від розміру станції (кількості постів) за даними [13]. Результати розрахунків заносимо в таблицю 2.8.

Таблиця 2.8 – Чисельність персоналу інженерно-технічних працівників і службовців

Найменування підрозділу	Чисельність персоналу
Загальне керівництво	1
Бухгалтерський облік і фінансова діяльність	1
Виробничо – технічна служба	2
Молодший обслуговуючий персонал	1
Пожежно-сторожова охорона	2
Всього	7

2.5 Розрахунок площ приміщень

2.5.1 Розрахунок площ постів

Площа виробничих приміщень, де роботи виконуються на постах, визначається за формулою:

$$F_{ni} = f_o \times k_o \times X_i \quad (2.11)$$

де f_o – площа, яку займає автомобіль у плані.

Приймаємо приблизно для всіх легкових автомобілів $f_o = 10 \text{ м}^2$;

k_o – питома площа приміщення, яка приходить на одиницю площі, яку займає автомобіль. В даному випадку при односторонньому розміщенні постів $k_o = 7$;

X_i – кількість постів по i -тому виду робіт, $X_i = 10$ (таблиця 2.6).

$$F_{ni} = 10 \times 7 \times 10 = 700 \text{ (м}^2\text{)}.$$

2.5.2 Розрахунок площ ділянок

Площа виробничих ділянок визначається за формулою:

$$F_{\partial} = f' + f'' \cdot (P_m - 1), \quad (2.12)$$

де f'' – кількість робітників, одночасно працюючих в дільниці, чол.;

f' – питома площа на кожного наступного робітника, м^2 ;

P_m – технологічна кількість виробничих робітників.

Результати розрахунків площ дільниць за формулою (2.12) зводимо у таблицю 2.9.

Таблиця 2.9 – Площі дільниць

Дільниця	f'	f''	P_m	$F_{\partial}, \text{м}^2$	$F_{\partial c}, \text{м}^2$
1. Електротехнічна	11	6	1	10	20
2. Системи живлення та акумуляторна	24	15	1	25	36
3. Шиноремонтна	35	21	1	16	18
4. Ремонт вузлів і агрегатів	31	12	1	30	36
5. Кузовна, арматурна	35	22	2	57	72
6. Слюсарно-механічна	11	8	5	34	36
Разом					230

2.5.3 Розрахунок площ приміщень для замовників

У складі адміністративних приміщень слід передбачити приміщення для замовників, що включає зону для розміщення співробітників, які оформляють замовлення і виконують грошові операції, зону продажу запасних частин, автоприладдя, інструменту, автокосметики, а також автоматичні камери зберігання особистих речей замовників.

Для міських станцій площу приміщень для замовників слід приймати з розрахунку 9...12 м^2 на 1 робочий пост, тому площа приміщень для замовників при наявності десяти постів буде становити 120 м^2 . Площа зони продажу запчастин, автоприладдя, інструменту і автокосметики складає 27 % від загальної площі приміщення замовників, тобто 32,4 м^2 .

2.5.4 Розрахунок площ складських приміщень

Площа складських приміщень та споруд СТОА визначається добутком питомих нормативів, наведених у таблиці 2.10, на кожні 1000 умовних автомобілів, які комплексно обслуговуються.

Таблиця 2.10 – Питомі площі складських приміщень

Найменування складських приміщень	Питома площа складських приміщень споруд на 1000 умовних автомобілів, що комплексно обслуговуються, м ²
Запасні частини і деталі	34
Двигуни, агрегати і вузли	12
Експлуатаційні матеріали	8
Склад шин	6
Фарбувальні матеріали	4
Масильні матеріали	6
Кисень і ацетилен у балонах	6
Всього	76

2.5.5 Розрахунок площ допоміжних приміщень

До допоміжних приміщень відносять адміністративні, побутові, громадські.

Площа адміністративних приміщень розраховується за питомою площею, яка дорівнює 4 м² на одного працюючого в приміщенні. Оскільки персонал інженерно-технічних працівників і службовців становить 8 чоловік та кількість допоміжних працівників становить 8, то площа адміністративних приміщень буде рівною 64 м². Площа кабінетів складає 10-15 % площі робочих кімнат, тому площа адміністративних приміщень F_{an} із площею кабінетів буде складати

$$F_{an} = 64 + 64 \cdot 0,1 = 70,4 \text{ (м}^2\text{)}.$$

До побутових приміщень відносять гардеробні, душові, туалетні, умивальні, приміщення для куріння, пункти прийому їжі, медпункти.

Гардеробні приміщення можуть бути із закритим і відкритим зберіганням одягу. При закритому зберіганні кількість шкафчиків приймається такою, що дорівнює кількості працюючих в усіх змінах. Площа підлоги гардеробної на одну шафу складає $0,25 \text{ м}^2$. При відкритому зберіганні (на вішалках) місткість гардеробної повинна забезпечити зберігання одягу робітників у двох найбільш багатолюдних суміжних змінах. Площа підлоги такої гардеробної повинна складати $0,1 \text{ м}^2$ на одне місце.

Кількість душових сіток в душових і кранів в умивальниках визначається з розрахунку 3-5 чол. на 1 душ і 7-20 чол. на 1 кран. Площа підлоги душової на 1 душ з роздягальною складає 2 м^2 , а на один умивальник – $0,8 \text{ м}^2$ при односторонньому їх розміщенні.

Площа медпункту дорівнює 20 м^2 при кількості працюючих у найчисельнішу зміну до 300 чол.

Площа громадських приміщень визначається залежно від кількості працюючих на СТОА: до 500 чол. – 48 м^2 .

Крім цього, для міських станцій передбачається приміщення для клієнтів, площа якого приймається з розрахунку на 1 робочий пост: для СТОА до 15 постів – $8...9 \text{ м}^2$, для 10 постів вона складатиме 80 м^2 .

Загальна площа допоміжних приміщень $F_{\text{дон}}$ знаходиться як сума вище знайдених:

$$F_{\text{дон}} = 70,4 + 20 + 48 + 80 = 218,4 (\text{м}^2).$$

3 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ЗАМІНИ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ АВТОМОБІЛЯ VOLKSWAGEN T-5

3.1 Аналіз шляхів удосконалення та загальна схема технологічного процесу

Дефекти КП виявляються декількома способами: на слух, зовнішнім оглядом, за допомогою діагностичних приладів.

Негерметичність, тріщини, відколи, знос різьби визначається зовнішнім оглядом коробки під час експлуатації.

Підвищене спрацювання шестерень та підшипників викликає надмірний шум при роботі коробки під навантаженням. Ознаками спрацювання зубів шестерень та деталей підшипників також є забруднення мастила металевою струшкою та частками.

Ступінь спрацювання шестерень та валів визначається люфтоміром. Для цього необхідно закріпити нерухомо первинний вал. За допомогою люфтоміра покачувати вторинний вал в різних напрямках. Сумарний люфт не повинен перевищувати сім градусів.

Працездатність синхронізаторів визначається наступним чином. Необхідно запустити двигун і, не вимикаючи зчеплення, спробувати увімкнути передачу. Якщо передача не вмикається, то синхронізатор справний. Якщо виникає шум внаслідок ударів зубів шестерень, то синхронізатор не працює.

Провертання осі блока шестерень проміжного вала свідчить про надмірне спрацювання підшипників та вісі. При цьому необхідно відразу припинити експлуатацію коробки передач. В протилежному випадку картер може бути виведений з ладу.

Одночасне ввімкнення двох передач свідчить про несправність замкового пристрою в механізмі переключення передач.

Негерметичності прилягаючих поверхонь усувається шляхом їхнього шліфування, заміною прокладок та підтягуванням болтів, шпильок і гайок.

Спрацювання отворів під підшипники валів доцільно відновлювати встановленням додаткової ремонтної деталі (втулок). Зношену або пошкоджену різьбу в картері можна відновити шляхом нарізання різьби більшого діаметра (при можливості), або встановленням ДРД.

Тріщини в картерах заварюються аргонною зваркою. Зварювання проводиться на спеціалізованих ремонтних підприємствах.

Зношені вали, шестерні, синхронізатори та підшипники при поточному ремонті замінюються на нові або відновлюються. Відновлення деталей в умовах дійсного підприємства проводити не доцільно, так як це потребує досить дорогого спеціального обладнання. Відновлення валів та шестерень здійснюється на спеціалізованих підприємствах. [4]

Заміна коробки передач в умовах підприємства заключається в правильному демонтажу та встановлення її на автомобіль, і випробовуванні.

Будь-який технологічний процес заміни автомобіля (системи, агрегату, вузла) складається з визначеної кількості операцій, які виконуються у визначеній послідовності.

Схема технологічного процесу заміни коробки передач автомобіля VW у вигляді блок-схеми.

На схемі вказано перелік та послідовність операцій при зніманні коробки передач. Послідовність виконання робіт розроблена таким чином, щоб уникнути зайвих операцій, зменшуючи при цьому час та трудомісткість обслуговування.

По закінченні обов'язково проводиться контроль якості виконаних робіт. Якість виконаних робіт може бути перевірена різними способами: контрольні перевірки параметрів, стендові випробовування, ходові випробовування та ін.

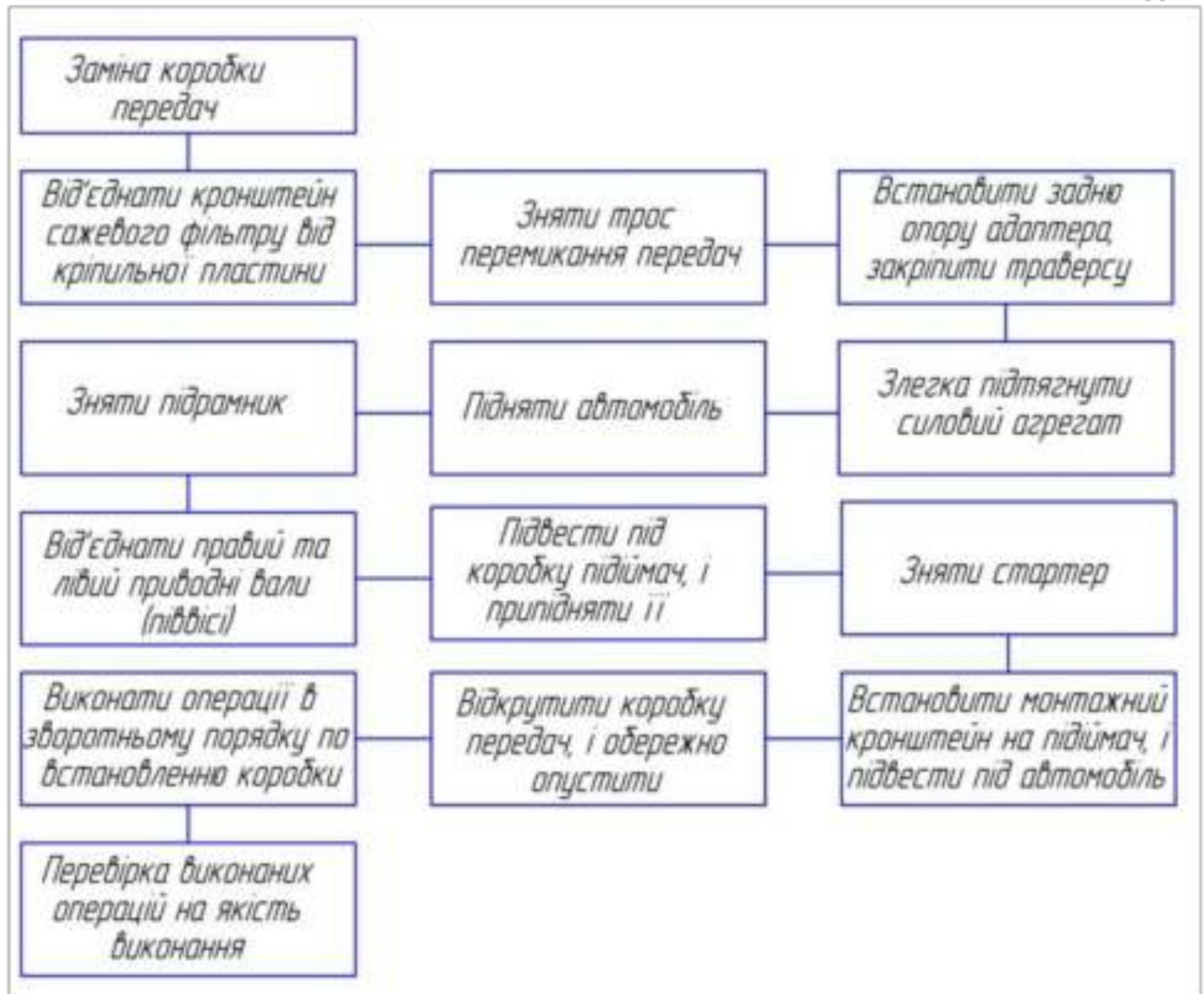


Рисунок 3.1 - Схема технологічного процесу заміни коробки передач

3.2 Планування зони ТО і ПР

3.2.1 Призначення зони, перелік робіт

Метою ПР є підтримання працездатності і належного зовнішнього вигляду рухомого складу та ремонт вузлів та агрегатів, які втратили працездатний стан. ПР повинен забезпечувати безвідмовну роботу агрегатів, вузлів і систем рухомого складу в межах встановленої періодичності. Поточний ремонт виконується для забезпечення або відновлення робото здатності виробу і полягає в заміні і (або) відновленні окремих частин.

Роботи здійснюються в плановій послідовності по графіку, складеному заздалегідь на місяць або на квартал вперед.

Перелік робіт, що виконуються при ПР:

- контрольно-діагностичні;
- регулювальні;
- розбирально-складальні;
- агрегатні;
- електротехнічні;
- ремонт паливної апаратури;
- шиноремонтні;
- зварювальні;
- слюсарно-механічні;
- арматурні.

Як відомо, поточний ремонт призначений для усунення відмов та несправностей що виникли, а також для забезпечення встановлених нормативів пробігу автомобілів та агрегатів до капітального ремонту.

Характерними роботами ПР є: розбиральні, збиральні, слюсарні, зварювальні, дефектовочні, фарбувальні, заміна деталей і агрегатів. При ПР у автомобіля можуть замінюватись окремі деталі, механізми, агрегати, які потребують ремонту.

ПР повинен забезпечувати безвідмовну роботу відремонтованих агрегатів і вузлів на пробігу, не менше, ніж до чергового ТО. Зона поточного ремонту призначена для відновлення і підтримання роботоздатності автомобілів, усунення відказів і несправностей, що виникли в процесі роботи або виявлених при ТО. ПР будемо виконувати на універсальних постах агрегатно-дільничим методом.

Отже в зоні ПР виконуються:

- 1) розбирально-збиральні роботи, що пов'язані з заміною несправних агрегатів, вузлів і механізмів;
- 2) роботи по частковому розбиранню і усуненню несправностей агрегатів(вузлів і механізмів) без знімання їх з автомобіля.

В свою чергу, під технологічним процесом розуміють визначення послідовності робіт або операцій, виконуваних у відповідності з технічними

умовами. Технологічний процес здійснюється на робочих постах, тобто частині виробничої площі оснащеної обладнанням і пристосуваннями, які призначені для розміщення автомобіля і виконання одної або декількох однорідних робіт, і включають в себе одне або декілька робочих місць. Організація технологічного процесу залежить від кількості і типу автомобілів, що обслуговуються.

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

3.2.2 Розрахунок площ виробничих приміщень

Площу зони ТО і ПР визначаємо за формулою:

$$F_z = (F_a \cdot X_n + \sum F_{об}) \cdot K_{щп} \text{ (м}^2\text{)}, \quad (3.1)$$

де F_a – площа одного автомобіля, м²;

X_n – розрахункове число постів в відповідній зоні;

$\sum F_{об}$ – сумарна площа виробничого обладнання, що розташоване поза площею зайнятою автомобілями, м²;

$K_{щп}$ – коефіцієнт щільності розташування постів.

За результатами розрахунків в зоні ТО і ПР чотири поста, кількість робітників – шість. Площа одного автомобіля – 11,86 м². Сумарна площа технологічного обладнання, яке розташоване поза площею, яку займають автомобілі – 12,29 м². Коефіцієнт щільності розташування постів вибираємо 3,6.

Таким чином:

$$F_z = (11,86 \cdot 4 + 12,35) \cdot 3,6 = 215,24 \text{ (м}^2\text{)}.$$

При виконанні планування розміри приміщення для зони ТО і ПР вибираємо 24×9 м. Тому площа зони ТО і ПР уточнюється до значення 216 м^2 .

3.2.3 Описання планувальних рішень

Об'ємно-планувальні рішення будівельних приміщень повинні відповідати нормам будівельних вимог.

Однією з таких вимог є індустріалізація виробництва, яка передбачає монтаж будівель із зібраних, уніфікованих, залізобетонних конструкцій.

Основний принцип розташування виробничого обладнання – це забезпечення послідовності виконання технологічних процесів.

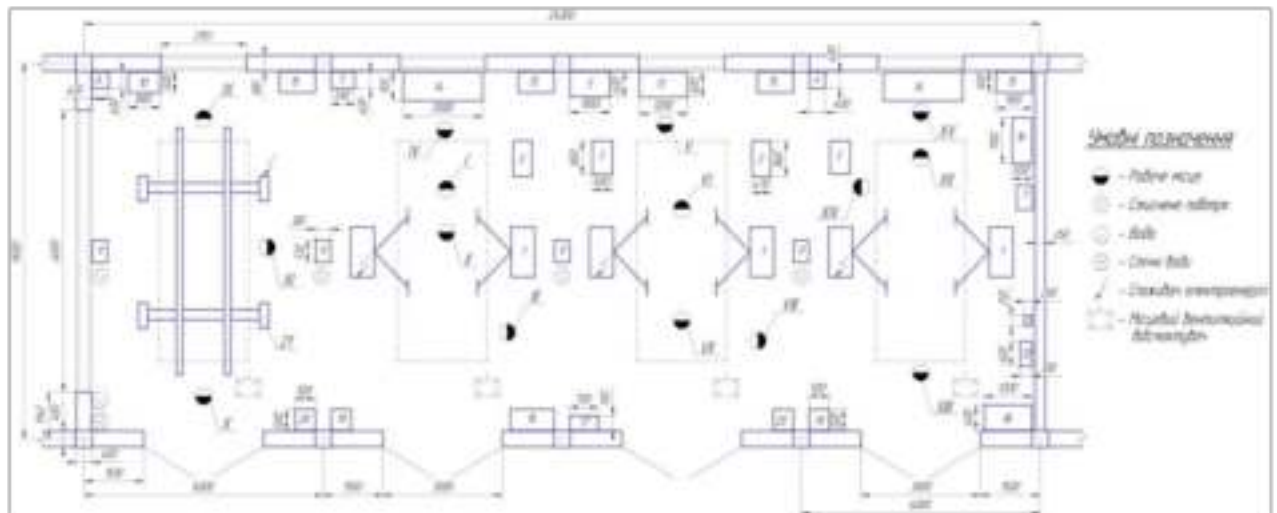
Планування виробничих зон проводиться в відповідності з санітарно-технологічними вимогами СН и П 11-93-74.

Виходячи з розрахункової площі складаємо планування (план) обладнання з врахуванням прийнятих норм для проходів та відстаней між обладнанням та стінами і колонами.

Технологічне обладнання розташовано згідно загальної технології проведення ремонтних робіт в зоні з врахуванням підводу до нього електроенергії та санітарно-технологічних комунікацій.

Об'ємно-планувальні рішення будівель виробничої ділянки відповідають нормам будівельних вимог. Найбільш важливою з них є індустріалізація будівництва, що передбачає монтаж будівель із збірних уніфікованих, в основному залізобетонних конструкцій. Це забезпечується конструктивною схемою будівель на основі використання уніфікованих сіток колон, які служать опорами перекриття.

Приймаємо сітку колон 24×9 м. Після нанесення сітки колон на плані зображуємо колони, стіни, вікна, двері. Вибираємо товщину зовнішніх стін для нашого кліматичного поясу 380 мм, простінків - 250 мм.



1 - піднімач двостояковий електромеханічний; 2 - пост слюсаря авто ремонтника; 3 - пост мастильника-заправника; 4 - механізм для знімання і встановлення агрегатів; 5 - стенд для демонтажу, монтажу та транспортування КПП; 6 - прилад для ТО і Р інжекторних систем живлення; 7 - установка для зливу і вакуумної викачки масла; 8 - стенд контролю та регулювання кута встановлення керованих коліс; 9 - повітря-роздавальна колонка; 10 - мотор-тестер; 11 - трансмісійно-моторна стійка; 12 - пристрій для заміни гальмівної рідини; 13 - прес гідравлічний; 14 - слюсарний верстак; 15 - шафа для пристроїв і інструментів; 16 - піддон для зливу охолоджуючої рідини; 17 - візок для транспортування деталей; 18 - стелаж для деталей; 19 - ящик для відходів; 20 - ящик для обтирочних матеріалів; 21 - підіймач чотиристояковий електромеханічний.

Рисунок 3.1 – Планування зони ТО і ПР

Розміри дверей та воріт необхідно вибрати так, щоб крізь них можна було вільно провозити габаритне технологічне обладнання та автомобілі різних класів. Тому приймаємо ворота шириною 3000 мм і висотою 3000 мм.

Ширина вікон 2153 мм, висота - 2400 мм. Висота приміщення 3,6 м.

Після визначення площі зони ТО і ПР проводимо внутрішнє планування зони з розміщенням всього виробничого обладнання. При цьому необхідно враховувати загальний технологічний процес в зоні (послідовність переміщення агрегатів та деталей всередині зони). Крім того основні робочі місця необхідно розташовувати таким чином, щоб вони якомога більше отримували природного освітлення.

Також для вільного переміщення між обладнанням, зручності в роботі необхідно дотримуватись норм та правил розміщення обладнання в приміщеннях, які проектується. [4]

3.3 Розробка технологічних карт

Згідно завдання на дипломну роботу необхідно розробити маршрутну технологічну карту заміни коробки передач автомобіля VW T-5 та операційні технологічні карти зняття коробки передач і встановлення коробки передач.

Технологічні карти виконання робіт наведено в Додатку А.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

В проєктованій зоні ТО і ПР будуть виконуватися роботи по заміні коробки передач автомобіля Volkswagen T-5 в умовах станції технічного обслуговування автомобілів товариства з обмеженою відповідальністю «Джерман-Центр» місто Вінниця.

4.1 Аналіз умов праці зони ТО і ПР

Поняття “умови праці” вміщує в себе сукупність факторів виробничого середовища, які впливають на здоров’я, працездатність людини в процесі праці.

У проєктуємії зоні існують наступні небезпечні і шкідливі виробничі фактори:

1. фізичні:

- рухомі машини і механізми;
- незахищені елементи автомобіля;
- підвищена температура робочих поверхонь;
- підвищена або знижена температура повітря робочої зони;
- підвищений рівень шуму та вібрації на робочому місці;
- небезпечний рівень напруги в електромережі, замикання якої може

відбутися через тіло людини;

- відсутність або недостатність природнього світла;
- недостатня освітленість робочої зони;
- підвищена запиленість повітря робочої зони;

2. хімічні

- роздратовуючі (пари лугів);
- загально токсичні (окис вуглецю);

3. психофізіологічні

- фізичні перенавантаження;
- нервово-психічні перенавантаження (монотонність праці).

4.2 Організаційно-технічні вимоги до приміщення і робочого місця

До роботи в приміщенні СТО допускаються особи, які пройшли інструктаж з питань охорони праці, надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків, ознайомленні з правилами поведінки при аваріях, яким виповнилося 18 років, що пройшли медичний огляд і придатні за станом здоров'я для виконання даної роботи, що вивчили технологічні процеси, які використовуються на виробництві і безпечні прийоми робіт.

Навчання працівників безпечним прийомом праці проводиться у формі лекцій, інструктажів та спеціальних навчань з послідуочим закріпленням на практиці. Також проводиться навчання (перевірка знань) посадових осіб, підвищення кваліфікації.

4.3. Санітарно-гігієнічні заходи

4.3.1 Мікроклімат

Показники мікроклімату в виробничих приміщеннях нормуються для теплого та холодного періодів року згідно категорій робіт. Роботи, які виконуються на дільниці відносяться до категорії Пб [1] див. табл. 4.1.

Інтенсивність теплового опромінення працюючих від нагрітих поверхонь не повинна перевищувати 100 Вт/м^2 при опроміненні не більше 25% поверхні тіла.

Таблиця 4.1 – Оптимальні та допустимі норми температури, відносна вологість та швидкість руху повітря в робочій зоні виробничого приміщення.

Період року	Категорія	Температура, °C			Відносна вологість, %		Швидкість руху повітря, м/хв	
		Оптим.	Допустима		Оптим.	Допуст. не більше	Оптим. більше	Допуст. не більше
			Верхня гран.	Нижня гран.				
Холод	Пб	17-19	21	15	40-60	75	0,3	0,4
тепл	Пб	20-22	27	16	40-60	70	0,4	0,5

Температура повітря коливається в межах 16...18°C в холодний період року та 18...22°C в теплий період року з вологістю 50...70%. Швидкість руху повітря в межах 0,2...0,4 м/с. Теплове опромінення в межах 20...40 Вт/м при опроміненні не більше 15% поверхні тіла.

Отже, всі показники мікроклімату знаходяться в оптимально-допустимих межах.

4.3.2 Освітлення

Освітлення робочої зони ТО і ПР має параметри відповідно до норм [3]:

штучне освітлення: освітленість 150лк;

природне освітлення: освітленість 300 лк.

Норми освітленості наведено в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Нормування освітленості

Характер зорової роботи	Найменший розмір об'єкту розрізнення	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Контраст об'єкту розрізнення	Характер фону	Штучне, лм	Природне, %
						Комбіне	Комбіне
Високоточ.	Більше 0,15 до 0,3	2	в	Середн.	Середн.	750	2,5

Стосовно природного освітлення:

- бічне освітлення;
- географічна широта 48°;
- орієнтація вікон - на захід.

Так як маємо одностороннє бічне природне освітлення, то мінім значення КПО нормується в точці, розміщеній на відстані 1 м від стіни, найбільш віддаленої від світлових проїомів, на перетині вертикальної площини характерного перерізу приміщення та умовної робочої поверхні (пола).

Освітлення робочої поверхні, що здійснюється світильниками загального освітлення в системі комбінованого повинно складати 10% від тієї,

що нормується для комбінованого освітлення при тих джерелах світла, що використовується для місцевого освітлення (лампи розжарювання).

При цьому найменші і найбільші значення освітленості від світла загального освітлення в системі комбінованого приймаємо для люмінесцентних ламп:

- найбільша 500 лм;
- найменша 150 лм.

Для загального освітлення слід приймати мінімальну нерівномірність освітленості в зоні ТО і ПР розташування робочих місць, при цьому відношення максимальної освітленості до мінімальної не повинна перевищувати для робіт II розряду при люмінесцентних лампах -1.5. Для загального освітлення в системі комбінованого слід передбачити газорозрядні лампи, незалежно від типу джерела світла місцевого освітлення.

4.3.3 Шум

Шум на виробництві приносить велику шкоду, шкідливо діючи на організм людини і знижуючи продуктивність праці. Для захисту працюючих від прямого впливу шуму використовують екрани, які встановлюють між джерелом шуму та робочим місцем.

Допустимі рівні звукового тиску, рівні звуку та робочих місцях відповідно до [4] наведені в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 – Допустимі рівні звукового тиску та рівні звуку

Вид трудової діяльності робочого місця	Рівні звукового тиску, дБ, в активних полосах з середньгеометричними частотами, Гц									Рівні звуку еквівал. Рівні звуку, дБ.
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
На постійному роб. місці в виробн. приміщ.	107	97	87	82	78	75	73	71	69	80

4.3.4 Вібрація

На ділянці діє вібрація. Напрямок дії: X_d , Y_d , Z_d . Нормовані значення по [5] наведені в таблиці 4.6 для локальної вібрації X_d , Y_d , Z_d - напрямках.

Таблиця 4.6 – Рівень вібрації

Середньо геометрична частота октавних смуг, Гц	Нормативні значення			
	віброприскорення		віброшвидкість	
	м/с ²	дБ	м/с*10 ⁻²	дБ
8	1,4	123	2,8	115
16	1,4	123	1,4	109
31,5	2,7	129	1,4	109
63	5,4	136	1,4	109
125	10,7	141	1,4	109
250	21,3	147	1,4	109
500	42,5	153	1,4	109
1000	85	150	1,4	109

Віброізоляція зменшує рівні вібрацій, що передаються від джерела на тіло робітника. Вона здійснюється введенням поміж джерелом вібрацій і працюючим проміжного пружного зв'язку. Наприклад, фундамент машин, споруджений на пружних прокладках, або встановлюються на віброізолюючих опорах. Таким чином допустимі рівні вібронавантаження відповідають вимогам.

4.4 Техніка безпеки

Вимоги безпеки до електрообладнання

Обладнання зони ТО і ПР живиться від трифазної чотирьох провідної мережі напругою до 1000В з глухозаземленою нейтраллю $U=380/220В$.

Приміщення зони ТО і ПР відноситься (по небезпечності ураження струмом) до приміщень з особливою небезпекою, тобто одночасно мають наявність слідуєчих умов підвищеної небезпеки:

- 1 наявність струмопровідного пилу,
- 2 наявність струмопровідної підлоги,

3 можливість одночасного дотику людини до механічних частин конструкції і обладнання.

Основними методами захисту від ураження струмом є:

- забезпечення недоступності струмопровідних частин, що знаходяться під напругою для випадкового дотику;
- усунення небезпечності при наявності напруги на корпусах і інших частинах електрообладнання, що досягається використанням подвійної ізоляції, захисним заземленням, зах. відключенням.

Занулення застосовується при живленні від трифазної чотирьох провідної мережі $U=380/220V$ заземленого нейтралю.

В якості основного захисного заходу використовується занулення для трифазної чотирьох провідної мережі з заземленою нейтраллю.

4.5 Пожежна безпека

В повітря робочої зони виділяється значна кількість тепла від працюючого обладнання. Тому категорія приміщення зони ТО і ПР по вибухонебезпечності - Г.

Визначаємо ступінь вогнестійкості будівлі відповідно до [8, 9] (табл. 4.7 – 4.8).

Таблиця 4.7 – Ступінь вогнестійкості будівлі

Категорія будівлі	Допустима кількість поверхів	Ступінь вогнестійкості	Площа поверху в межах пожежного відсіку, м ² будівлі
			одноповерхових
Г	1	ШБ	20000

Таблиця 4.8 – Межі вогнестійкості

Ступінь вогнестійкості	Стіни				Колони	Сходи	Плити, інші несучі конструкції.
	Несучі	Самонесучі	Зовнішні несучі	Внутрішньо несучі			
II	2/0	1/0	(0,25..0,5) / (0..40)	25/0,40	2/0	1/0	0,75/0

Примітка: В дужках наведені границі розповсюдження вогню по вертикальним та похилим ділянкам конструкції.

Нормоване значення площі поверху 20000 м², що значно менше площі зони $S_z = 1400$ м².

Визначаємо ширину евакуаційного виходу (табл. 4.9 – 4.10).

Таблиця 4.9 – Відстань до еваковиходу

Об'єм приміщення, тис. м ²	Категорія приміщення	Ступінь вогнестійкості будівлі	Відстань м при щільності людського потоку, чол./м
			До 1
незалежно від об'єму	Г	IIIб	160

Таблиця 4.10 – Ширина евакуаційного виходу

Категорія приміщення	Ступінь вогнестійкості будівлі	Кількість людей на 1 м ширини евакуаційного виходу, чол.
Г	IIIб	180

Засоби попередження пожеж та пожежогасіння

Для запобігання пожеж проводять такі заходи:

- 1) легкозаймисті матеріали зберігають в окремій кімнаті;
- 2) захист несучих конструкцій та стін спеціальними покриттями;
- 3) проведення інструктажу;
- 4) установка пожежної сигналізації.

В якості засобів пожежогасіння використовуються вуглекислотні вогнегасники, що призначені саме для гасіння пожеж на установках з напругою до 1000 В. Тому використовуються вогнегасники ОУ-8, що закріплюються на стіні.

Висновок: за результатами проведеної роботи можна стверджувати, що зона ТО і ПР відповідає всім вимогам охорони праці.

ВИСНОВКИ

В даній бакалаврській кваліфікаційній роботі описані заходи по вдосконаленню роботи зони ТО і ПР СТО ТОВ «Джерман-Центр» м. Вінниці.

Під час експлуатації автомобіля його технічний стан постійно змінюється, що проявляється у зниженні динамічних якостей, втраті пального та мастил, появі стуків та шумів та ін. Це результат процесів, які відбуваються в агрегатах та системах машин в період експлуатації. До них належать спрацювання робочих поверхонь, деталей, втомленість металу, вібрації вузлів та механізмів, внутрішні напруження деталей, різні види корозії тощо. В наслідок чого робочі процеси в автомобілі порушуються або стають неможливими. Тому потрібно підтримувати і відновлювати роботоздатність автомобіля.

Уніфікація агрегатів і систем автомобіля – важливий фактор не тільки підвищення його експлуатаційної технологічності, а й збільшення ефективності експлуатації автомобілів,

За час експлуатації автомобіля спостерігається три характерних періоди: припрацювання, нормальна експлуатація та інтенсивне спрацювання. Тому дуже важливо застосовувати вчасно потрібні роботи по обслуговуванню автомобіля при кожному періоді експлуатації. Завдяки математичним методам теорії надійності автомобіля отриманих з статистичних даних законів розподілення відмов на різних етапах можливе передбачення проведення технічних обслуговувань і ремонтів автомобіля.

В пояснювальній записці описано призначення та загальну технологію виконання робіт. Проведені розрахунки виробничої програми СТО та трудомісткість робіт по ТО і ПР рухомого складу за рік. Підібрано сучасне технологічне обладнання. Номенклатура та кількість відповідають умовам виробництва на СТО, виконано аналіз конструкторських та функціональних особливостей коробки передач

Розглянуто питання безпеки життєдіяльності людини. Проведено розрахунок електробезпеки та освітлення зони ТО і ПР.

Впровадження запропонованих робіт приведе до зменшення часу простою автомобілів в ремонті, зменшення собівартості робіт, покращення умов роботи працівників, а також зменшення негативного впливу виробництва на навколишнє середовище.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. URL: <http://mozdocs.kiev.ua/vie>.
2. ДБНВ.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. К. : Мінрегіонбуд України, 2013.
3. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=79885
4. ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.
5. ДСН 3.3.6.039-99 Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації.
6. ДСТУ 2272:2006 Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять. URL: https://ammokote.com/wp-content/uploads/2020/08/DSTU_2272_2006.pdf.
7. ДСТУ 8828:2019 Пожежна безпека. Загальні положення. URL: <https://dwg.ru/dnl/15125>.
8. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. URL: http://www.poliplast.ua/doc/dbn_v.
9. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпек. URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/dstu_b_v_1_1_36/5-1-0-1759.
10. Кукурудзяк Ю.Ю., Рудь О.В. Обслуговування і ремонт автомобілів. Дипломне проектування. Вінницький коледж НУХТ, 2009 р.
11. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів. Книга 1. К.: "Знання-Прес", 2003 р.
12. Обслуговування і ремонт автомобілів VW. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://racingservice.spb.ru/remont-i-zamena-korobki-peredach-folkswagen-transporter-t4-t5>
13. Ремонт КПП. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.ремонт-мкпп.pdf/remont-mkpp-Volkswagen-Transporter.aspx>

14. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів. Книга 2. К.: "Знання-Прес", 2004 р.
15. Ванін В.В., Бліок А.В., Гнітецька Г.О. Оформлення конструкторської документації: Навч. Посібник. – К.: Каравела, 2003. – 160 с.
16. Михайленко В.Е. Інженерна графіка. Київ: Вища школа, 2002.
17. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. – К.: Мінтранспорт України, 1998.

ДОДАТКИ

Додаток А

Технологічні карти

Маршрутна постова карта

Зміст роботи: Заміна коробки передач автомобіля VW T-5

Зона (ділянка, пост): ТО і ПР

Виконавці (к-сть, спеціальність, розряд): автослюсар 5-го розряду.

Номер і назва операції	Номер роб. місця	Технологічне обладнання	Організаційна оснастка	Пристрої та інструмент
1	2	3	4	5
1. Встановити автомобіль на підйомач.	2,7,13, 3,8,14	Підйомач двостояковий електромеханічний SPOA3TS - EH2	-	-
2. Від'єднати кронштейн сажевого фільтру від кріпильної пластини	1,6,12	-	Пост слюсаря авторемонтника	Набір інструментів
3. Зняти трос перемикачів передач	1,6,12	-	Пост слюсаря авторемонтника	Набір інструментів
4. Встановити задню опору адаптера, закріпити траверсу.	1,6,12	Адаптер -10 - 222 A / 23 -, траверса -10 - 222 A-	-	-
5. Злегка підтягнути силовий агрегат.	1,6,12	Ходовий гвинт -10-222A/11-	-	-
6. Підняти автомобіль.	2,7,13, 3,8,14	Підйомач двостояковий електромеханічний SPOA3TS - EH2	-	-
7. Зняти вихлопну трубу.	2,7,13	Пневмо-гайковерт AT-0305	Пост слюсаря авторемонтника	Набір інструментів
8. Зняти підрамник.	2,7,13	Гідравлічний домкрат SA15RAV	Пост слюсаря авторемонтника	Набір інструментів
9. Від'єднати правий та лівий приводні вали (піввісі).	2,7,13	-	Пост слюсаря авторемонтника	Набір інструментів
10. Підвести під коробку підйомач, і трохи її підняти	2,7,13	Підйомник для двигунів і агрегатів трансмісії -V.A.S 1383A- універсальна опора - V.A.S 1359/2-	-	-
11. Зняти стартер.	2,7,13	-	-	Набір інструментів

12. Встановити монтажний кронштейн на підйомник .	2,7,13	Монтажний кронштейн - 3282 – Підйомник для двигунів і агрегатів, трансмісії -V.A.S -1383-A-	-	-
13. Встановити підйомник із монтажним кронштейном під автомобіль.	2,7,13	Монтажний кронштейн - 3282 – Підйомник для двигунів і агрегатів, трансмісії -V.A.S -1383-A-	-	-
14. Відкрити коробку передач.	2,7,13	Пневмо-гайковерт AT-0305	Пост слюсаря авторемонтника	Набір інструментів
15. Обережно опустити коробку передач.	2,7,13	Підйомник для двигунів і агрегатів, трансмісії -V.A.S -1383-A-	-	-
16. Виконати операції в зворотній послідовності, по встановленню коробки передач на автомобіль	1,6,12, 2,7,13	Пневмо-гайковерт AT-0305, Підйомник для двигунів і агрегатів, трансмісії -V.A.S -1383-A-, Монтажний кронштейн - 3282 -, Гідравлічний домкрат SA15RAV, Підіймач двостояковий електромеханічний SPOA3TS - EH2	Пост слюсаря авторемонтника	-
17. Перевірка виконаних операцій на якість виконання.	10	-	-	-

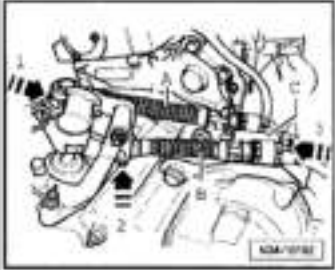
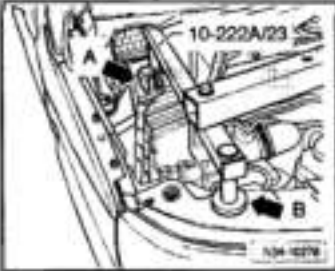
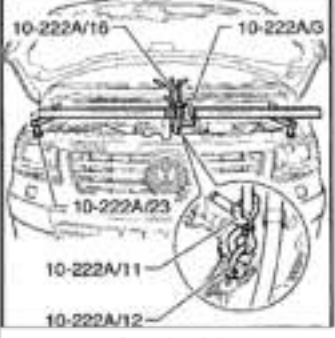
Операційна постова карта №1

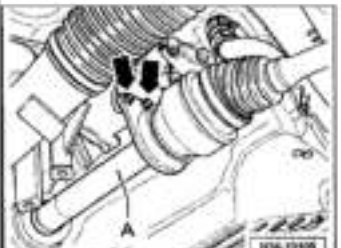
Зміст роботи: Зняття коробки передач

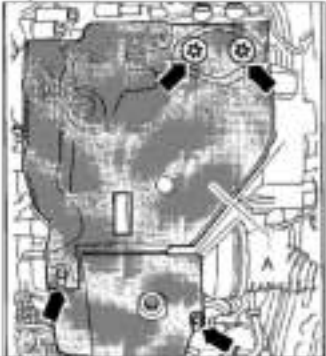
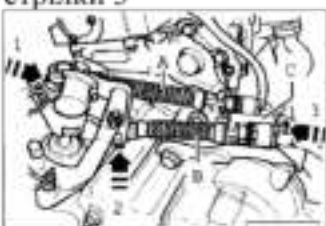
Зона (ділянка, пост): ТО і ПР

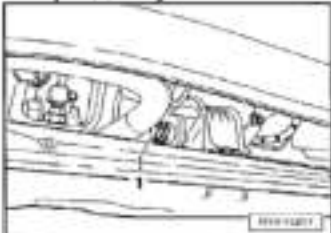
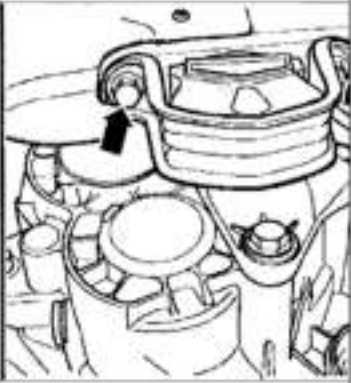
Виконавці (к-сть, спеціальність, розряд): слюсар 5-го розряду.

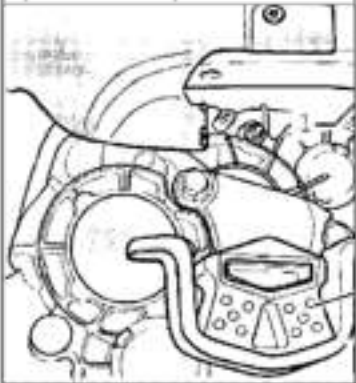
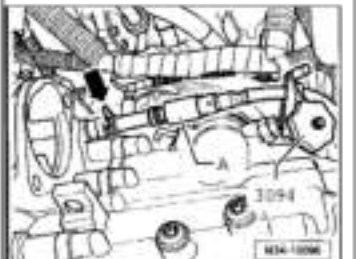
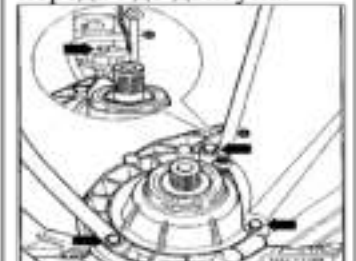
Номер і назва операції та переходу	Технологічне обладнання, оснастка	Пристрої та інструменти	Технічні умови та вказівки
1	2	3	4
1. Встановити автомобіль на підйомач.	Підйомач двостояковий електромеханічний SPOA3TS - EH2	-	-
2. Від'єднати кабель маси (-) від акумуляторної батареї.	-	Набір інструментів	При цьому з пам'яті радіоприймача стирається протиугінний код. Батарею від'єднувати тільки при вимкненому запаленні. В іншому випадку блок керування системи впрыску буде пошкоджено.
3. Зняти ліву і праву пластини водовідвідного короба (дренажна система)	-	Набір інструментів	-
4. Зняти захисні ковпаки амортизаційних стійок	-	Набір інструментів	-
5. Від'єднати кронштейн кабеля сажевого фільтра в моторному відсіку від кріпильної пластини.	-	Викрутка	Якщо є, від'єднати кріплення електропроводки від шлангів охолоджуючої рідини. Помітити розташування фломастером, щоб при збірці встановити на старе місце.
6. Витягти шланг підсилювача рульового управління з кріплення.	-	-	Для цього відкрутити вильчату головку. Вийняти спереду тягу перемикавання з важеля перемикавання передач. Відкрутити кронштейн підшипника з тягою вибору передач (3). підв'язати догори тягу перемикавання передач і тягу вибору передач.

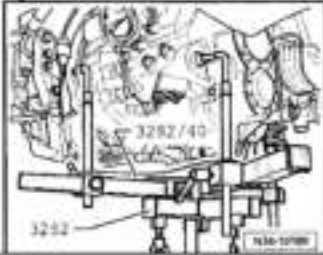
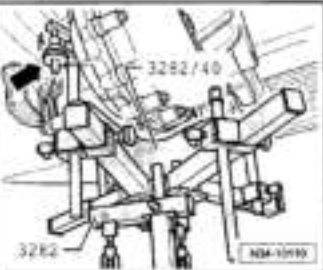
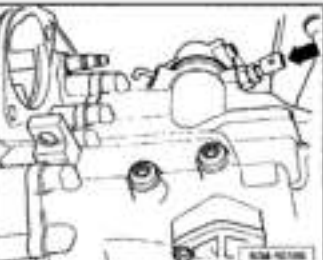
7. Зняти трос перемикач-А - з важеля перемикач передатч і трос  селектора-В-з проміжного важеля.	-	Викрутка	Для цього віджати фіксуючу скобу -стрілка 1 – та -стрілка 2-
8. Установити задню опору адаптера -10 - 222А/23- на амортизаційну стійку -стрілка А-, а передню на передню несучу панель -стрілка В-. 	Адаптер -10 - 222 А / 23 -, Траверса -10 - 222 А-	-	Від'єднати всі шланги і дроти, що проходять в області вушок, для кріплення до двигуна траверси -10- 222А-
9. Закріпити траверсу-10-222А-з адаптерами -10-222А/3- і адаптером -10 - 222А/16- на  адаптері -10-/23	Траверса -10-222А, адаптер -10-222А/3-, адаптер -10-222А/16, адаптер -10-222А/23-	-	-

11. Навісити в проушину кріплення ззаду на двигуні допоміжний гак -10-222A/2- 	Допоміжний гак -10-222A/2-	-	-
12. Злегка підтягнути си-ловий агрегат за допомогою ходового гвинта -10-222A/11- і адаптера -10-222A/16-.	Ходовий гвинт -10-222A/11- і адаптер -10-222A/16-	-	-
13. Підняти автомобіль.	Підіймач двостояковий електро-механічний SPOA3TS - EH2	-	За наявності зняти шумоізоляцію під двигуном/коробкою передач
14. Зняти випуск-ну трубу випускної системи.	Пневмо-гайковерт АТ-0305	Набір інструментів	Силовий агрегат; Ремонтна група 26.
15. Зняти підрамник.	Домкрат гідравлічний SA15RAV	-	При цьому прос-тежити за фіксацією підрамника. Ходова частина, рульове управління; Ремонтна група 40.
16. Викрутити болти (-стрілки-) реактивної опори двигуна. 	Пневмо-гайковерт АТ-0305	Набір інструментів мідна проволка	Від'єднати правий приводний вал А від вихідного валу коробки передач і підв'язати його.
17. Від'єднати лівий приводний вал від шліцьо-вого кінця вала коробки передач і підв'язати його.	-	Набір інструментів, мідна проволка	Ходова частина, рульове управління; Ремонтна група 40.

18. Зняти з коробки передач шумоізолюючий кожух А, якщо він є. 	-	Набір інструментів	-
19. Зняти кабель маси - 1- з нижнього гвинта стартера. Від'єднати роз'єми ліхтаря заднього ходу -2- 	-	Набір інструментів	-
20. Витягти жгут електро-проводки стартера з кріплення. Від'єднати роз'єм і дрід від стартера. 	-	Набір інструментів	Роз'єднати роз'єм клеми 50 на стартері, посунувши замок -1- у напрямку стрілки. Потім натиснути на запобіжник і витягнути роз'єм донизу.
21. Зняти упор троса - С- з коробки передач, для чого відтягнути штопор в-напрямку стрілки 3- 	-	Набір інструментів	-

22. Викрутити болт-1-Зняти передній підп'ятник реактивної опори двигуна. 	-	Набір інструментів	-
23. Підвести під коробку передач підйомник для двигунів і агрегатів трансмісії –V.A.G-1383-A- з універсальною опорою V.A.G1359/2 - і трохи підняти коробку передач.	Підіймач для двигунів і агрегатів трансмісії -V.A.S 1383A- універсальна опора - V.A.S 1359/2-	-	-
24. Відкрутити болти з шестигранною головкою (-стрілки-) кріплення силового агрегату з  лівого боку.	Пневмо-гайковерт АТ-0305	Набір інструментів	При опусканні двигуна з коробкою пе-редач провести опору силового агрегату бі-ля підкрилка. При необхідності злегка відтягнути підкрилок.
25. Підйомник для двигуна і коробки передач -V.A.S 1383-A-, з універсальним кронштейном –V.A. S 1359/2 - прибрати з-під коробки передач.	Підіймач для двигунів і агрегатів, трансмісії -V.A.S -1383, універсальна опора - V.A.S 1359/2-	-	Від'єднати роз'єм від приводу тахографа, за наявності.

26. Опустити ліву сторону блока двигуна з коробкою передач за допомогою ходового гвинта траверси -10 - 222А- на розмір -а- (бл. 100 мм) 	Ходовий гвинт, траверса -10 - 222А-	-	Виміряти відстань -а- між нижньою стороною лівого лонжерона і поверхнею кріплення опори коробки передач. Простежити, щоб двигун не зачіпав правого лонжерона. Нижня труба системи охолодження -А- не повинна прилягати до правого лонжерона -В-.
27. Відкрутити тримач джгута проводки від стартера. -Зняти стартер.	-	Набір інструментів	Електрообладнання; Ремонтна група 27.
28. Перетиснути шланг трубо-шлангової магістралі -А- до робочого циліндру зчеплення затискачем для шлангів  до 25 мм -3094-	Затискач для шлангів до 25 мм -3094-	-	Скобу трубо-шлангової магістралі витягнути до упору. Не натискувати на педаль зчеплення!
29. Від'єднати трубо-шлангову магістраль разом з штуцером для прокачування, від робочого циліндра.	-	Набір інструментів	-
30. Викрутити болти кріплення (-стрілки А- і - стрілка В-) коробки передач до двигуна. 	Монтажний захват для коробки передач - 3282-V.A.S, установочний шаблон -3282/40- Пневмо-гайковерт АТ-0305	-	Болт (-стрілка В-) розташовується по-близь показника рівня масла. Монта-жний захват для коробки передач -3282-" V.A.S " осна-щується уста-новочним шаблоном - 3282/40-.

31. Встановити монтажний кронштейн - 3282 - на підйомник для двигунів і агрегатів трансмісії 	Монтажний кронштейн - 3282 – Підіймач для двигунів і агрегатів, трансмісії -V.A.S -1383-A-	-	Розташувати захвати монтажної кронштейна коробки передач відповідно до положення отворів установочного шаб-лону. Символи на установочному шабло-ні показують не обхідні кріплення.
32. Встановити підйомник для двигунів і агрегатів трансмісії - V.A.S - 1383 -A- з монтажним кронштейном коробки передач -3282- під автомобіль. 	Підіймач для двигунів і агрегатів трансмісії -V.A.S -1383-A-, монтажний кронштейн -3282-	-	Закріпити фіксуючу опору (-стрілка-) на коробці передач.
33. Відкрутити болти кріплення коробки передач до двигуна (-стрілки-) 	Пневмо-гайковерт АТ-0305	-	Віджати коробку передач від двигуна (на направляючих втулках) і обережно повернути до лівого лонжерона.
34. Обережно опустити коробку передач. 	Підіймач для двигунів і агрегатів трансмісії -V.A.S -1383-A-, монтажний кронштейн -3282-	-	При цьому відвести вмикач ліхтарів заднього ходу (-стрілка-) в обхід лівого лонжерона

Операційна постова карта №2

Зміст роботи: Встановлення коробки передач

Зона (ділянка, пост): ТО і ПР

Виконавці (к-сть, спеціальність, розряд): автослюсар 5-го розряду.

Номер і назва операції та переходу	Технологічне обладнання, оснастка	Пристрої та інструменти	Технічні умови та вказівки
1	2	3	4
1. Перед установкою перевірити зчеплення	-	-	-
2. Перевірити вільний хід вижимного підшипника	-	-	Підшипник тільки протирати, не промиваючи. Якщо перед зняттям, при нажиманні педалі зчеплення, були чутні шуми в підшипнику, підшипник замінити.
3. Почистити шліци приводного валу і змастити тонким шаром пастою ковзання Moly або аерозоль Moly.	-	Щітка по металу Консистентна змазка Консистентне мастило для шліців веденого диска зчеплення	Якщо замінюється коробка передач, то завжди регулюється і важіль перемикавання передач. Електронний каталог запчастин (ЕТКА)
4. Перед установкою коробки передач, притиснути важіль вимикання зчеплення до корпусу коробки передач і закріпити його манжетним штифтом або гвинтом M8x2.	-	Манжетний штифт або гвинт M8x2	-
5. У машин з підсилювачем керма, перед установкою коробки передач, встановити гвинти кріплення корпусу підшипника до коробки передач в отвори корпусу підшипника.	-	Набір інструментів	-

6. Підняти коробку передач і ввести горизонтально в зачеплення.	Підіймач для двигунів і агрегатів трансмісії -V.A.S 1383 A	-	Якщо при установці приводний вал коробки передач не входить в ведений диск зчеплення, повернути приводний вал, ззаду, за фланець карданного валу, від руки. При установці коробки передач звертати увагу на правильне положення захисного покриття
8. Затягнути гвинти кріплення двигун-коробка передач якомога сильніше.	-	Динамометричний ключ -V.A.S 1331 - -V.A.S 1332 - Набір інструментів	-

Додаток Б

Ілюстративна частина

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

Ілюстративна частина
до бакалаврської кваліфікаційної роботи

на тему: «ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ЗАМІНИ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ АВТОМОБІЛЯ VOLKSWAGEN T-5 В УМОВАХ СТАНЦІЇ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ДЖЕРМАН-ЦЕНТР» МІСТО ВІННИЦЯ»

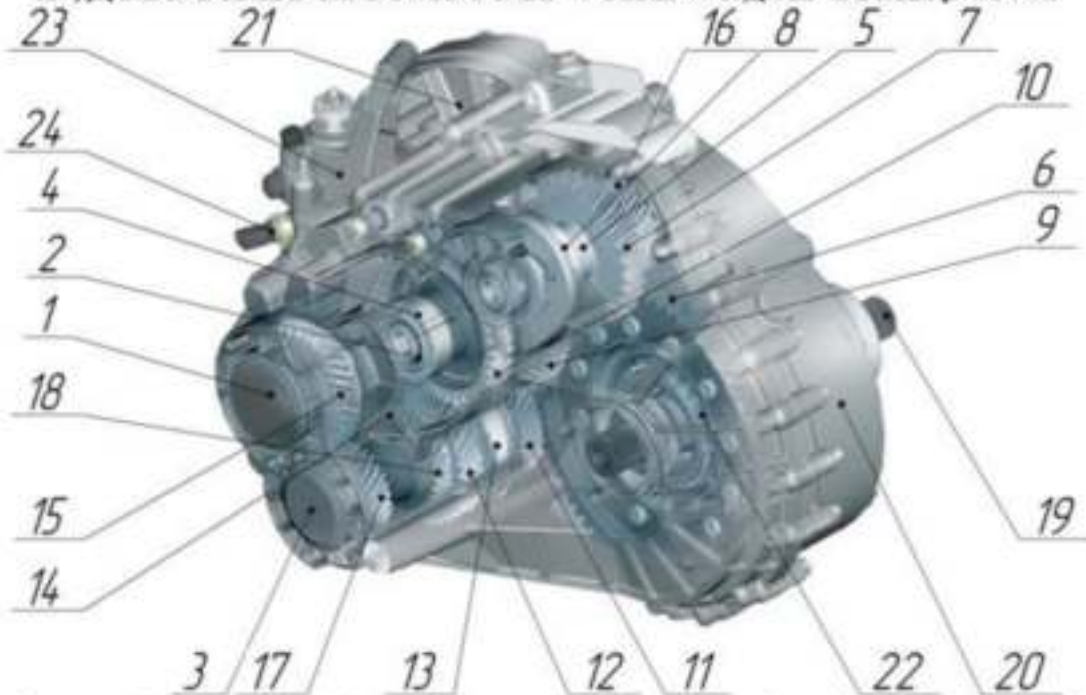
Розробив: студент гр. 1АТ-216 Тросяк А.П.

Керівник: к.е.н., доцент Огієвий В.О.

Вінниця 2025



Будова КПП автомобіля Volkswagen Transporter

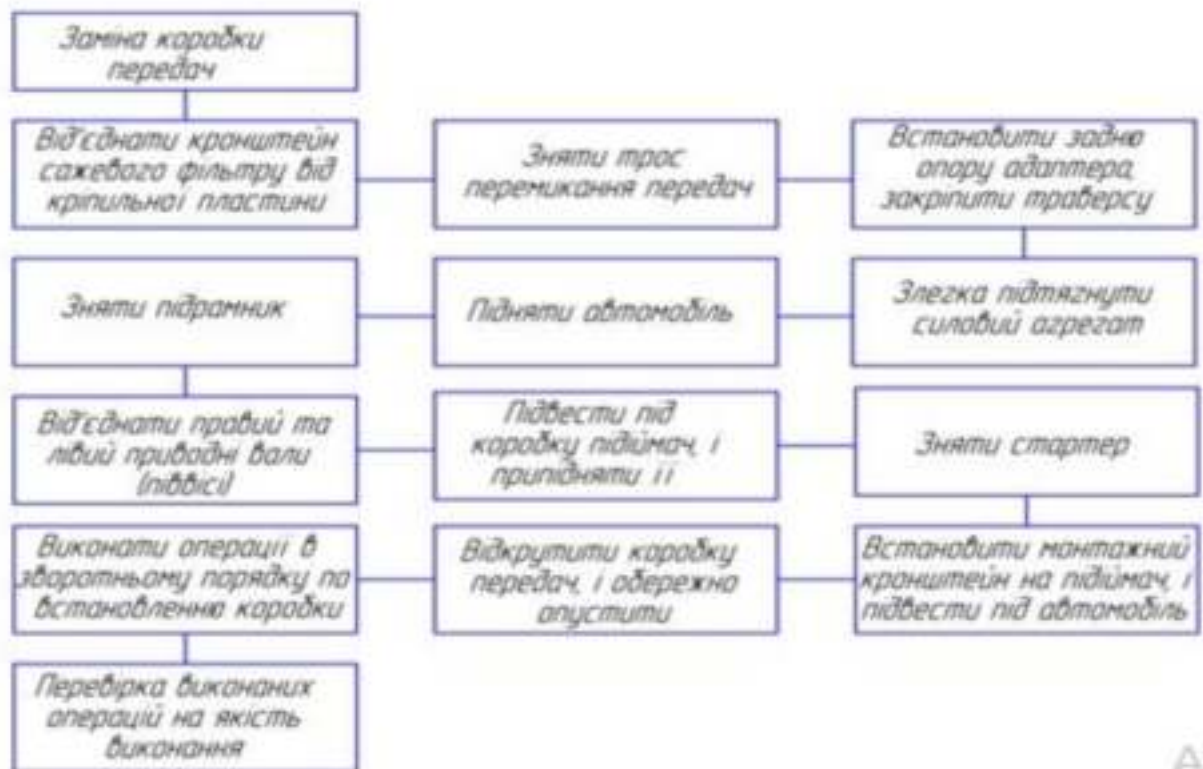


- 1 - первинний вал; 2 - роликовий підшипник; 3 - вторинний вал №2; 4 - вторинний вал №1; 5 - вторинний вал №3; 6 - шестерня головної передачі; 7 - шестерня заднього ходу; 8 - синхронізатор заднього ходу; 9 - шестерня 1-ї передачі; 10 - шестерня 2-ї передачі; 11 - шестерня 4-ї передачі; 12 - шестерня 3-ї передачі; 13 - синхронізатор включення 3 і 4 передач; 14 - шестерня 5-ї передачі; 15 - шестерня 6-ї передачі; 16 - зубчасте колесо передачі заднього ходу; 17 - зубчасте колесо 6-ї передачі; 18 - синхронізатор включення 1-2 передач; 19 - фланець пікапі; 20 - корпус головної передачі; 21 - картер КПП; 22 - коронка диференціала; 23 - важіль перемикачів передач; 24 - датчик включення передач заднього ходу.

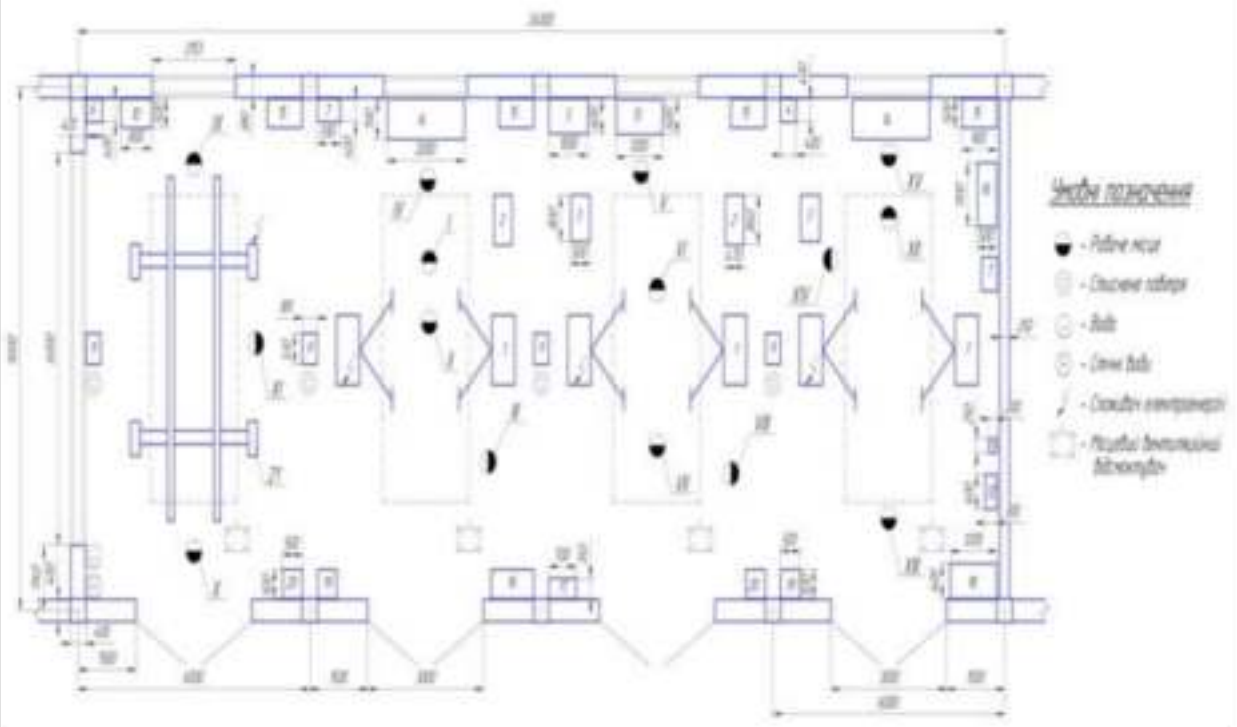
Несправності коробки передач автомобіля Volkswagen T-5

Можливі несправності 1	Причини несправності 2
Шум в коробі передач	1. Шум підшипників. 2. Спрощення зубів шестерень і синхронізаторів. 3. Недостатній рівень мастила в коробі передач. 4. Осове переміщення валів.
Затруднені перемикачів передач	1. Неповне виключення зчеплення. 2. Зайдання сферичного шарніра важеля перемикачів передач. 3. Деформація важеля перемикачів передач. 4. Тугий рух штоків вилок (задири, забруднення гнізд штоків, заклинювання блокувальних сукарів). 5. Тугий рух <u>включаючої</u> муфти на маточині при забрудненні шліфів. 6. Деформація вилок перемикачів передач.
Мимовільне виключення або нечітке виключення передач	1. Спрощення кульок і гнізд штоків, втрата пружності пружин фіксаторів. 2. Спрощення блокуючих кілець синхронізатора. 3. Поломка пружини синхронізатора. 4. Спрощення зубів муфти синхронізатора або зубчатого віяння синхронізатора.
Витік мастила	1. Спрощення сальників первинного і вторинного валів. 2. Ослаблення кріплення з'єднання картерів коробки передач, пошкодження прокладок ущільнювачів.

Структурна схема технологічного процесу заміни КПП



Планувальне рішення зони ТО і ПР



Маршрутна технологічна карта заміни коробки передач
автомобіля VW T-5

Номер і зміст операції	Номер роз'єсу	Термінологічне позначення	Організаційна одиниця	Пристрій та інструмент
1	2	3	4	5
1. Встановити антену на автомобіль.	2.7.13.3, 3.14	Підіймач дистанційний електронно-механічний SPOAITS - EHZ	-	-
2. Від'єднати кріплення скляного фактору від кришки підплати.	1.6.12	-	Пост спеціалізований	Набір інструментів
3. Зняти крик, перемикач перемикач.	1.6.12	-	Пост спеціалізований	Набір інструментів
4. Встановити ланцюг адаптера, перевірити трансмісію.	1.6.12	Адаптер -10 - 212 A / 20 - перевірка -10 - 212 A	-	-
5. Зняти ланцюг трансмісії автомобіля.	1.6.12	Механічний ланцюг -10-212A 11-	-	-
6. Підняти автомобіль.	2.7.13.3, 3.14	Підіймач дистанційний електронно-механічний SPOAITS - EHZ	-	-
7. Зняти ланцюг трансмісії.	2.7.13	Панель-трансмісія AT-0305	Пост спеціалізований	Набір інструментів
8. Зняти підшипник.	2.7.13	Гідравлічний домкрат SA15RAV	Пост спеціалізований	Набір інструментів
9. Від'єднати трансмісію від ланцюга трансмісії (трансмисії).	2.7.13	-	Пост спеціалізований	Набір інструментів
10. Підняти під ланцюг підплати, і перемикач перемикач.	2.7.13	Підіймач для двигуна і агрегату трансмісії V.A.S 1383A, універсальний опора - V.A.S 1359-2	-	-
11. Зняти стартер.	2.7.13	-	-	Набір інструментів

Операційна технологічна карта заміни КПП

Кодові назви операцій та параметрів	Додаткові коментарі	Адреси та інструменти	Точкові умови та примітки	1	2	3	4
1	2	3	4				
1. Підключити автомобіль до зарядки.	Підключити до зарядки автомобіль за допомогою кабелю SPICA115-100.	-	-	-	-	Випарушка	Для цього відкрити фіскальну скриньку - сторінка 1 - та - сторінка 2-
2. Підключити кабель палива (і від вакуумного багара).	-	Набір інструментів	При підключенні кабелів розподілення палива слід уникати їхньої взаємодії. Не слід використовувати кабель, який не відповідає вимогам. Не використовувати кабель, який не відповідає вимогам. Не використовувати кабель, який не відповідає вимогам.	-	Адаптер -10-222A/23- на вакуумний стійку - сторінка А-, а перемістити на переміщення несучої ланки - сторінка В-	-	Відключити всі кабелі і дроти, що проходять в області вакууму, для кріплення до двигуна траверси -10-222A-
3. Зняти шпиль і шарнір клапанів механізму розподілення.	-	Набір інструментів	-	-	Траверса -10-222A, адаптер -10-222A/3- адаптер -10-222A/16, адаптер -10-222A/23-	-	-
4. Зняти клапан механізму розподілення стійки.	-	Набір інструментів	-	-	Вантажна скоба -10-222A/12-, холдинговий гвинт -10-222A/11-	-	Розташувати адаптер -10-222A/16- так, щоб не пошкодити клапан розподілення ОГ-011- і утримувач вакуумного шланга. Це відноситься до автомобіля з <u>позитивним</u> двигуном.
5. Підключити крихітний кабель сигнального фіскального механізму до контрольного модулю механізму розподілення.	-	Випарушка	Важко, щоб підключити крихітний кабель сигнального фіскального механізму до контрольного модулю механізму розподілення. Не використовувати кабель, який не відповідає вимогам. Не використовувати кабель, який не відповідає вимогам.	-	Додатковий гвинт -10-222A/3-	-	Активация V. Чобы активировать
6. Вибити шпиль підключення рульового управління з крихітним.	-	-	Для цього відкрити капот, голюючи. Вибити спереду тягу переключення з клапану переключення передач. Відкрити крихітний підключення з тягою вибору передач (3). Відкрити локатор тягу переключення передач і тягу вибору передач.	-	-	-	-

Продовження операційно-технологічної карти

1	2	3	4	1	2	3	4
12. Зняти підключити <u>сиренний агрегат</u> за допомогою <u>подового гвинта -10-222A/11-</u> і адаптера <u>-10-222A/16-</u> .	Холодний гвинт <u>-10-222A/11-</u> і адаптер <u>-10-222A/16-</u> .	-	-	19. Зняти кабель маси <u>-1-</u> з нижнього гвинта стартера. <u>Відсідати рої/ом</u> підсира заднього валу <u>-3-</u> .	-	Набір інструментів.	-
13. Підняти автомобіль.	Підняти <u>двигуновий електромагнітний SPOA3TS</u> .	-	За наявності пелти мушкетерів під двигуном коробки передач.	20. Витягти <u>жгут електропроводки</u> стартера з кришки. <u>Відсідати рої/ом</u> і дії від стартера.	-	Набір інструментів.	Розсідати <u>рої/ом</u> клям 50 на стартері, пошукувати <u>жгут</u> -1- у напрямку стрілки. Потім натиснути на запобіжник і витягнути <u>рої/ом</u> лонгу.
14. Зняти випуску трубу випускної системи.	Панель-гайковий AT-0305.	Набір інструментів.	Силовий агрегат, Ремонтна група 26.	21. Зняти упор преса <u>-С-</u> з агрегатом передач, для чого витягнути шпигор <u>а-випуску стрілки 1-</u> .	-	Набір інструментів.	-
15. Зняти підшипник.	Демпрат гідроліній SA13RAV.	-	При цьому <u>прослідити за фіксацією підшипника</u> . Холодна частина, рухоме утримання.	22. Витягнути болт <u>-1-</u> зняти передній під'їмник реактивної опори двигуна.	-	Набір інструментів.	-
16. Витягнути болт <u>(-стрілка)</u> реактивної опори двигуна.	Панель-гайковий AT-0305.	Набір інструментів <u>зі шпигора</u> .	Відсідати <u>прямий привідний вал А</u> від заднього валу коробки передач і під'їмника його.	23. Підняти під коробку передач підшипник для двигуна і агрегату <u>трансмісії -V.A.O-1383-A-</u> з універсальною опорою <u>V.A.O1389/2</u> - і тримати підняти коробку передач.	Підняти для двигуна і агрегату <u>трансмісії -V.A.5 1383-A-</u> універсальна опора <u>-V.A.5 1389/2-</u> .	-	-
17. Відсідати <u>ліній привідний вал</u> від шпигора <u>хімія</u> вала коробки передач і під'їмника його.	-	Набір інструментів <u>зі шпигора</u> <u>проводка</u> .	Холодна частина, рухоме утримання; Ремонтна група 40.	-	-	-	-
18. Зняти з коробки передач <u>шпигуновою</u> валу <u>А</u> , якщо він є.	-	Набір інструментів.	-	-	-	-	-

Продовження операційно-технологічної карти

1	2	3	4	1	2	3	4
24. Витягнути болт з <u>підшипником голови</u> <u>(-стрілка)</u> кришки силового агрегату з лівого боку.	Панель-гайковий AT-0305.	Набір інструментів.	При <u>зпусканні</u> двигуна з <u>коробки передач</u> <u>проводка</u> опору <u>силового агрегату</u> біля підшипника. Під <u>необхідності</u> зняти <u>відсідати</u> підшипник.	29. Відсідати <u>трубопроводу</u> <u>матриці</u> <u>роз</u> з <u>інструментом</u> для <u>прокачування</u> від робочого шпигора.	-	Набір інструментів.	-
25. Підняти для двигуна і коробки передач <u>-V.A.5 1383-A-</u> з універсальною <u>кросштейном</u> <u>-V.A. 5 1389/2</u> - підняти з під коробки передач.	Підняти для двигуна і агрегату, <u>трансмісії -V.A.5-1383</u> , універсальною опорою.	-	Відсідати <u>рої/ом</u> від приводу <u>телефона</u> , за наявності.	30. Витягнути болт <u>монтажний</u> <u>(-стрілка А- і -стрілка В-)</u> коробки передач до двигуна.	Монтажний <u>запас</u> для <u>коробки передач -3282-V.A.5, універсальною шпигором -3282/40-</u> Панель-гайковий AT-0305.	-	Болт <u>(-стрілка В-)</u> розташовується <u>поблизу</u> <u>подшипника</u> <u>рівня</u> <u>масла</u> . Монтажний <u>запас</u> для <u>коробки передач -3282-V.A.5</u> - <u>основується</u> <u>установочним шпигором</u> - 3282/40-.
26. Опустити <u>жгут</u> <u>сторону</u> <u>блока</u> <u>двигуна</u> з <u>коробкою</u> <u>передач</u> за допомогою <u>подового гвинта</u> <u>транверса -10-222A-</u> на розмір <u>а-</u> (бл. 100 мм).	Холодний гвинт, <u>транверс -10-222A-</u> .	-	Витягнути <u>вістий</u> <u>-а-</u> від <u>масляно</u> <u>сторону</u> <u>лівого</u> <u>двигуна</u> і <u>поверхню</u> <u>кришки</u> <u>опору</u> <u>коробки</u> <u>передач</u> . Проставити, щоб <u>двигун</u> <u>не</u> <u>зіпсував</u> <u>правий</u> <u>пояс</u> .	31. Встановити <u>монтажний кросштейн</u> - 3282 - на <u>підшипник</u> для <u>двигуна</u> і <u>агрегату</u> <u>трансмісії</u> .	Монтажний <u>кросштейн</u> - 3282 - <u>Підняти</u> для <u>двигуна</u> і <u>агрегату</u> , <u>трансмісії -V.A.5 1383-A-</u> .	-	Розташувати <u>запас</u> <u>монтажного кросштейна</u> <u>коробки</u> <u>передач</u> <u>відносно</u> <u>до</u> <u>положення</u> <u>отвора</u> <u>установочного шпигора</u> . Силови на <u>установочному шпигорі</u> <u>показують</u> <u>не</u> <u>обидві</u> <u>кришки</u> .
27. Витягнути <u>прямий</u> <u>жгут</u> <u>проводки</u> від стартера. <u>-Зняти стартер</u> .	-	Набір інструментів.	Електрообладнання; Ремонтна група 27.	32. Встановити <u>підшипник</u> для <u>двигуна</u> і <u>агрегату</u> <u>трансмісії -V.A.5 - 1383 -А-</u> з <u>монтажним кросштейном</u> <u>коробки</u> <u>передач -3282-</u> під автомобіль.	Підняти для <u>двигуна</u> і <u>агрегату</u> <u>трансмісії -V.A.5 1383-A-</u> .	-	Зафіксувати <u>фіксуючу опору</u> <u>(-стрілка-)</u> на <u>коробці</u> <u>передач</u> .

Додаток В

Протокол перевірки кваліфікаційної роботи на наявність текстових
запозичень

ПРОТОКОЛ ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ НА НАЯВНІСТЬ ТЕКСТОВИХ ЗАПОЗИЧЕНЬ

Назва роботи: Вдосконалення технологічного процесу заміни коробки передач автомобіля Volkswagen T-5 в умовах станції технічного обслуговування автомобілів товариства з обмеженою відповідальністю «Джерман-Центр» місто Вінниця

Тип роботи: Бакалаврська дипломна робота
(БДР, МКР)

Підрозділ: кафедра автомобілів та транспортного менеджменту
(кафедра, факультет)

Показники звіту подібності Strikeplagiarism

Оригінальність: 65,7 % Схожість: 34,3 %

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)

Тимбал О.В.
(прізвище, ініціали)

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

Автор роботи


(підпис)

Тросюк А.П.
(прізвище, ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Огневий В.О.
(прізвище, ініціали)