

БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

БР.АТ - 43.00.00.000 ПЗ

Група АТз – 22-1

Крицький Василь

2026

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Міністерство освіти і науки України
Інститут інженерної механіки та робототехніки
Кафедра автомобільного транспорту

Крицький Василь Миколайович

(прізвище, ім'я, по батькові)

УДК 653.13.07

(індекс)

БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

Тема: Проект СТО для ремонту і обслуговування автомобілів Вольво в м. Івано-Франківську з розробкою стенду для розклепування заклепок

(назва роботи)

Автомобільний транспорт

(назва освітньої програми)

274-Автомобільний транспорт

(шифр і назва спеціальності)

(підпис, ініціали та прізвище здобувача освітнього ступеня)

Науковий керівник Криштопа Святослав Ігорович

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

Допущено до захисту

Завідувач кафедри

Гнип М.М.

(підпис)

(дата)

(ініціали та прізвище)

Рецензент

(посада)

(підпис)

(дата)

(ініціали та прізвище)

Робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Івано-Франківськ – 2026

Інститут інженерної механіки
Кафедра автомобільного транспорту
Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр
Спеціальність: „Автомобільний транспорт”

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завкафедрою АТ

„_____” _____ 2026 р.

ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ

Бакалавр _____

Крицький Василь Миколайович _____

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. **Тема** „ Проект СТО для ремонту і обслуговування автомобілів Вольво в м. Івано-Франківську з розробкою стенду для розклепування заклепок ”
затверджена наказом по університету від _____ № _____
2. Термін здачі студентом закінченого проекту (роботи) _____ 19.06.2026 р.
3. Вихідні дані до проекту: Розробити генеральний план та виробничий корпус СТО «Вольво». Середньодобовий пробіг Лсд автомобілів Вольво S40 складає 53 км. Середньодобовий пробіг Лсд автомобілів Вольво XC70 складає 48 км. Кількість автомобілів Аі марки Вольво S40 – 130 шт. Кількість автомобілів Вольво XC70 скла-дає 116 шт.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)
Вступ. 1. АНАЛІЗ РИНКУ ПОСЛУГ В ГАЛУЗІ АВТОСЕРВІСУ В РАЙОНІ ОБСЛУГОВУВАННЯ СТО. 2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК. 3. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПЛАН ПІДПРИЄМСТВА. 4. ТЕХНІЧНИЙ ПРОЕКТ ДІЛЬНИЦЬ. 5. ОРГАНІЗАЦІЯ Й УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ ТО І ПР СТО "ВОЛЬВО". 6. ІННОВАЦІЙНА ЧАСТИНА. 7. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА. Висновки. Список використаних джерел. Додатки.
5. Перелік аркушів презентаційного графічного матеріалу:
 - 1 Тема БР
 - 2 Схема розміщення земельної ділянки для СТО «ВОЛЬВО», що проєктується
 - 3 Генеральний план СТО
 4. Основний виробничий корпус
 5. Дільниця ремонту електрообладнання
 - 6 Дільниця ремонту систем клімат-контролю
 - 7 Складальне креслення стенду для розклепування заклепок
 - 8 Складальне креслення вузлів стенду для розклепування заклепок
 - 9 Технологічна карта для розклепування заклепок за допомогою стенду
 - 10 Техніко-економічні показники
 - 11 Висновки

Керівник _____

Особистий підпис

/С. Криштопа /
Розшифровка підпису

Завдання прийняв до виконання _____

Особистий підпис

Розшифровка підпису

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер і назва етапів проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту	Примітка
Вступ.	30.04.	
1 Розділ	02.05.	
2 Розділ	10.05.	
3 Розділ	15.05.	
4 Розділ	20.05.	
5 Розділ	31.05.	
6 Розділ	03.06.	
Графічна частина (презентація).	14.06.	
Висновки. Список використаних джерел.	17.06.	
Готовність проекту до попереднього захисту	19.06.	

Бакалавр _____

Особистий підпис

Розшифровка підпису

Керівник проекту _____

Особистий підпис

/С. Криштопа /
Розшифровка підпису

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної бакалаврської роботи на тему: „Проект СТО для ремонту і обслуговування автомобілів Вольво в м. Івано-Франківську з розробкою стенду для розклепування заклепок” складається із 80 аркушів формату А4, на яких містяться 7 розділів, 14 таблиць, 5 рисунків.

У відповідності із завданням у представленому дипломному проекті дана характеристика й обґрунтування необхідності створення виробничо-технічної бази з технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів Вольво. У бакалаврській роботі було виконано технологічний розрахунок спроектованої станції технічного обслуговування автомобілів, що призначено для обслуговування і ремонту легкових та вантажних автомобілів марки Вольво всіх моделей приватних осіб, підприємств та установ в м. Івано-Франківську та прилеглих районах. Специфіка діяльності СТО полягає в двох основних напрямках: охоплення максимально можливої кількості автомобілів марки Вольво всіх моделей клієнтів навколо СТО та ремонті максимально можливої номенклатури автомобільного обладнання та устаткування.

Основними базовими моделями, які обслуговуватимуться на СТО «Вольво», згідно завдання на бакалаврську роботу, є Вольво XC70 і Вольво S40. Виконано технологічний і економічний розрахунки. Розроблені генеральний план СТО, основний виробничий корпус підприємства, технологічні плани діляниць, які призначені для ремонту систем клімат-контролю та електрообладнання. У проекті представлено спроектований стенд для розклепування заклепок гальмівних колодок автомобілів. Розроблена організація управління виробництвом ТО і ПР рухомого складу. Запропоновані заходи, що забезпечують охорону праці і навколишнього середовища.

Ключові слова: Вольво, технологічний розрахунок, розклепування заклепок, гальмівні колодки, генеральний план, клімат-контроль.

THE ABSTRACT

Explanatory note to the qualification bachelor's thesis on the topic: "Project of a service station for the repair and maintenance of Volvo cars in Ivano-Frankivsk with the development of a stand for riveting" consists of 80 sheets of A4 format, which contain 7 sections, 14 tables, 5 figures.

In accordance with the task in the presented diploma project, a description and justification of the need to create a production and technical base for the maintenance and current repair of Volvo cars are given. In the bachelor's thesis, a technological calculation of the designed car service station was performed, which is intended for the maintenance and repair of Volvo cars and trucks of all models of private individuals, enterprises and institutions in Ivano-Frankivsk and surrounding areas. The specifics of the service station's activities are in two main areas: covering the maximum possible number of Volvo cars of all models of customers around the service station and repairing the maximum possible range of automotive equipment and equipment.

The main basic models that will be serviced at the Volvo service station, according to the assignment for the bachelor's thesis, are the Volvo XC70 and Volvo S40. Technological and economic calculations have been performed. The general plan of the service station, the main production building of the enterprise, technological plans of the sections intended for the repair of climate control systems and electrical equipment have been developed. The project presents a designed stand for riveting brake shoe rivets of cars. The organization of production management for maintenance and repair of rolling stock has been developed. Measures that ensure labor and environmental protection have been proposed.

Keywords: Volvo, technological calculation, riveting, brake pads, master plan, climate control.

ЗМІСТ

	с.
ВСТУП.....	7
1 АНАЛІЗ РИНКУ ПОСЛУГ В ГАЛУЗІ АВТОСЕРВІСУ В РАЙОНІ ОБСЛУГОВУВАННЯ СТО.....	9
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК.....	16
3 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПЛАН ПІДПРИЄМСТВА.....	30
4 ТЕХНІЧНИЙ ПРОЕКТ ДІЛЬНИЦЬ	40
5 ОРГАНІЗАЦІЯ Й УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ ТО І ПР СТО "ВОЛЬВО"	42
6 ІННОВАЦІЙНА ЧАСТИНА	45
7. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	54
ВИСНОВКИ.....	66
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	67
ДОДАТКИ. ПРЕЗЕНТАЦІЯ.....	68

					БР.АТ-43.00.00.000 ПЗ			
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Крицький В.М			«Проект СТО для ремонту і обслуговування автомобілів Вольво в м. Івано-Франківську з розробкою стенду для розклепування заклепок»	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Криштопа С.І.					6	80
Реценз.						ІФНТУНГ, АТз-22-1		
Н. контр.		Криштопа С.І.						
Затверд.		Гнип М.М.						

ВСТУП

Автосервіс у всьому світі виконує роль підтримки продажів нових автомобілів та є основним замовником запасних частин до них. В Україні цей вид діяльності – на особливому місці: надто великий парк старих автомобілів, які часто потребують ремонту.

За даними аналітиків, частка автосервісу в загальному обороті автобізнесу України становить близько 50%, решту ділять між собою торгівля запчастинами, та автомобілями. Для порівняння: у Німеччині половина обороту автобізнесу припадає на продаж нових авто і лише по 17% - на запасні частини, торгівлю старими автомобілями та автосервіс. Як вважають експерти, Україна незабаром може вкритися "кладовищами" старих авто, а їх утилізація – стати високорентабельною справою, що створить 10-50 тис. робочих місць.

За останні двадцять років ринок послуг з технічного обслуговування та ремонту автомобілів стрімко розвивався. Сьогодні їх зростання уповільнилось і, за підрахунками експертів, стабілізується на рівні 5 тисяч одиниць. Приватні новостворені СТО дуже різняться між собою. Серед них трапляються станції з дуже високим рівнем обслуговування, найновішим обладнанням та високою кваліфікацією персоналу. Добру репутацію забезпечує і можливість виконання дефіцитних та високотехнологічних чи трудомістких видів робіт, зокрема обслуговування автомобілів конкретних автовиробників.

Необхідність розробки проекту СТО пов'язана з тим, що проведений під час переддипломної практики аналіз показав, що в даний час в м. Івано-Франківську відсутня спеціалізована станція для обслуговування і ремонту легкових та вантажних автомобілів такого автовиробника, як Вольво.

					БР.АТ-43.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

На даний час на СТО Івано-Франківська відсутнє спеціалізоване технологічне обладнання та підготовлені працівники, які б дозволили якісно проводити виконання ряду спеціалізованих робіт з ремонту та обслуговуванню автомобілів такого автовиробника, як Вольво.

Ця кваліфікаційна робота має на меті розробити СТО, що призначено для обслуговування і ремонту легкових та вантажних автомобілів марки Вольво всіх моделей приватних осіб, підприємств та установ в м. Івано-Франківську та прилеглих районах. Результати даного дослідження можуть бути використані на практиці в автосервісах м. Івано-Франківська.

					БР.АТ-43.00.00.000 ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 АНАЛІЗ РИНКУ ПОСЛУГ В ГАЛУЗІ АВТОСЕРВІСУ В РАЙОНІ ОБСЛУГОВУВАННЯ СТО

1.1 Призначення підприємства

СТО, що проектується, призначено для обслуговування і ремонту легкових та вантажних автомобілів марки Вольво всіх моделей приватних осіб, підприємств та установ в м. Івано-Франківську та прилеглих районах. Причому специфіка діяльності СТО полягає в двох основних напрямках: охоплення максимально можливої кількості автомобілів марки Вольво всіх моделей клієнтів навколо СТО та ремонті максимально можливої номенклатури автомобільного обладнання та устаткування.

1.2 Необхідність розробки проекту СТО

Необхідність розробки проекту СТО пов'язана з тим, що проведений під час переддипломної практики аналіз показав, що в даний час в м. Івано-Франківську відсутня спеціалізована станція для обслуговування і ремонту легкових та вантажних автомобілів такого автовиробника, як Вольво. На даний час на СТО Івано-Франківська відсутнє спеціалізоване технологічне обладнання та підготовлені працівники, які б дозволили якісно проводити виконання ряду спеціалізованих робіт з ремонту та обслуговуванню автомобілів такого автовиробника, як Вольво.

Що стосується недостатньої спеціалізованості, то це полягає в наступному. Наприклад, на універсальних станціях можна провести ремонт бензинової і дизельної паливної апаратури, але, наприклад, дизельну паливну апаратуру фірм Делфі, Лукас, які встановлені на автомобілях виробництва Вольво відремонтувати якісно не можливо, що скорочує кількість потенційних клієнтів. Або автомобіль Вольво, який заїжджає на заміну моторної оливи, не може бути забезпечений паралельно електротехнічними роботами, оскільки на універсальних СТО відсутнє відповідне спеціалізоване обладнання для ремонту легкових та вантажних автомобілів такого автовиробника, як Вольво.

Разом з тим, зараз в області є ряд специфічних робіт, на які є високий попит серед автовласників легкових та вантажних автомобілів Вольво, але які в даний час в м. Івано-Франківську не виконуються. Наприклад, немає СТО де б виконувались роботи з обслуговування систем клімат-контролю, двигунів та АКПП. Крім того, станції недостатньо забезпечені спеціалізованим технологічним обладнанням.

Тому проектом передбачено облаштування в межах м. Івано-Франківська СТО для обслуговування і ремонту легкових та вантажних автомобілів марки Вольво всіх моделей.

1.3 Коротка технічна характеристика автомобілів наведених у завданні

Коротка технічна характеристика автомобілів Вольво XC70 і Вольво S40 наведена у таблиці 1.1.

					БР.АТ- 43.00.00.000 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.1 - Коротка технічна характеристика автомобілів Вольво XC70 і Вольво S40

Показник	Вольво XC70 2.4D	Вольво S40 1.6i
Роки випуску	2002-2007	2003-2012
Корисне навантаження (маса пасажирів і вантажу, кг)	525	470
Власна маса, кг	1420	1015
В т. ч. на передню вісь	755	565
задню	665	450
Повна маса, кг	1945	1485
Максимальна швидкість, км/год.	195	190
Гальмівний шлях при швидкості 80 км/год., м	40,2	37
Радіус повороту, м:		
по осі сліду зовнішнього переднього колеса	6,0	5,0
зовнішній габаритний	6,5	5,6
Контрольна витрата палива при швидкості 90 км/год., л/год.,	5,5	5,7
по міському циклу, л/год.	8,2	8,8
Двигун	рядний, дизельний, 4-х циліндровий, з турбонаддувом,	рядний, 4-х циліндровий, бензиновий, інжекторний
Діаметр циліндра й хід поршня, мм	79,5 X 95,5	81 X 77,4
Робочий об'єм, л	1,946	1,611
Степінь стиснення	19,5	9,0
Порядок роботи циліндрів	1-3-4-2	1-3-4-2
Максимальна потужність, л. с. (кВт)	163 (120) при 4150 об/хв.	100 (74) при 5200 об/хв..
Максимальний крутний момент, Н•м	235 при 1900 об/хв.	125 при 2500 об/хв.
Зчеплення	однодискове сухе	
Коробка передач	п'ятиступенчаста	
Передавальні відношення	I-3,5, II-2,26, III-1,45, IV-1,0, V-0,82	I-3,636, II-1,95, III-1,36, IV-0,941, V-0,784
Головна передача	Одинарна	
Передавальне відношення	3,9	3,94
Система гальм	гідравлічна, дискова	

Продовження таблиці 1.1

Паливо	ДП	АИ-95
Габаритні розміри	4635 X 1810 X 1470	4036 X 1650 X 1335

1.4 Обґрунтування вибору кількості рухомого складу, який буде обслуговуватись на СТО

Основою для розрахунку потужності станції технічного обслуговування є визначення кількості автомобілів, які будуть обслуговуватись на станції.

Загальну кількість автомобілів, що обслуговуються на СТО може визначатись за рівнем автомобілізації: P_a , од/1000 чол.

$$P_a = (1000 \times A_B \times K_o \times t)N,$$

де A_B – річне виробництво автомобілів в країні, або річний ввіз автомобілів в країну даної марки;

K_o – частка автомобілів, що осідає в районі обслуговування СТО;

t – прогнозований період, роки;

N – чисельність населення зони обслуговування СТО.

Але в зв'язку з відсутністю достовірної інформації щодо кількості ввезених в Україну автомобілів, що були у вжитку, для розрахунку було прийнято інший метод.

З допомогою пошуку в Інтернеті вдалось знайти інформацію про загальну кількість автомобілів в Івано-Франківській області. Для визначення структури парку автомобілів в Івано-Франківській області під час переддипломної практики були проведені дослідження частоти заїздів на СТО для обслуговувань та ремонтів окремих моделей автомобілів. Далі, виходячи з загальної кількості автомобілів в Івано-Франківській області, структури парку та моделей для розрахунку, наведених у завданні, було проведено визначення потенційної кількості автомобілів, що будуть обслуговуватись на СТО.

Таблиця 1.2 – Розрахунок потенційної кількості автомобілів, що будуть обслуговуватись на СТО, для моделей наведених у завданні.

Базова модель автомобіля	Модель автомобіля, що при-водиться	Частка автомобілів цієї моделі від загальної кількості автомобілів марки в м. Івано-Франківську	Прийнята кількість автомобілів моделі
ВОЛЬВО XC70 2.4D	ВОЛЬВО XC70	5,3	32
ВОЛЬВО XC70 2.4D	C70	10,8	66
ВОЛЬВО XC70 2.4D	V70	2,8	18
ВОЛЬВО XC70 2.4D			116

Вольво S40 1.6i	S60	5,6	34
Вольво S40 1.6i	S40	14,5	88
Вольво S40 1.6i	S80	1,4	8
Вольво S40 1.6i			130

Необхідно зазначити, що безумовно не всі власники автомобілів в Івано-Франківській області будуть користуватись послугами СТО, але, разом з тим, необхідно врахувати, що певна частка власників автомобілів (особливо більш нових сучасних моделей) з найближчих райцентрів суміжних областей буде обслуговуватись та ремонтуватись на СТО в Івано-Франківську. Оскільки точно врахувати, кількість власників автомобілів в Івано-Франківській області, що не будуть користуватись послугами СТО та кількість власників автомобілів з найближчих райцентрів суміжних областей, що будуть користуватись послугами СТО, досить важко, в першому наближенні будемо вважати, що кількість власників автомобілів в Івано-Франківській області, що не будуть користуватись послугами СТО, буде дорівнювати кількості власників автомобілів з найближчих райцентрів суміжних областей, що будуть користуватись послугами станції.

1.5 Обґрунтування пробігу рухомого складу, який буде обслуговуватись на СТО та трудомісткості обслуговувань і ремонтів

Опитування власників автомобілів марок ВОЛЬВО XC70 та Вольво S40 під час переддипломної практики дозволило встановити, що середньодобовий пробіг автомобілів ВОЛЬВО XC70 2.4D складає 48 км, а автомобілів моделі Вольво S40 1.6i – 53 км.

Визначення трудомісткості технічних обслуговувань і ремонтів проводилось наступним чином. Для автомобілів марки Вольво S40 1.6i з бензиновим двигуном технічні обслуговування проводяться кожні 15 000 км (Inspektions-Service-15000). Крім того, кожні 30 000 км виконуються додаткові до регламенту „Inspektions-Service-15000” операції (Inspektions-Service-30000). Крім того, кожні 60 000 км виконуються додаткові операції до регламенту „Inspektions-Service-30000” (Inspektions-Service-60000). Крім того, кожні 90 000 км також виконуються додаткові операції до регламенту „Inspektions-Service-30000” (Inspektions-Service-90000). Кожне ТО характеризується своїм переліком операції, а кожна операція своєю трудомісткістю. Для автомобілів марки Вольво S40 1.6i з бензиновим двигуном були проведені розрахунки для спрощення для двох видів ТО – для „Inspektions-Service-15000” (ТО-1) та „Inspektions-Service-60000” (ТО-2). Для збереження об’єктивності розрахунків відповідні додаткові операції до регламенту „Inspektions-Service-30000” були

					БР.АТ- 43.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

враховані у рівних долях для кожного регламенту „Inspektions-Service-15000”, а відповідні додаткові операції до регламенту „Inspektions-Service-90000” були враховані для кожного регламенту „Inspektions-Service-60000”. Для одержання питомої трудомісткості операції на 1000 км сумарні трудомісткості для кожного виду обслуговувань були поділені на відповідний пробіг.

Аналогічні розрахунки були проведені для автомобілів марки ВОЛЬВО XC70 2.4D з дизельним двигуном. Для автомобілів марки ВОЛЬВО XC70 2.4D з дизельним двигуном технічні обслуговування проводяться кожні 10 000 км (Inspektions-Service-10000). Крім того, кожні 20 000 км виконуються додаткові до регламенту „Inspektions-Service-10000” операції (Inspektions-Service-20000). Крім того, кожні 40 000 км виконуються додаткові операції до регламенту „Inspektions-Service-20000” (Inspektions-Service-40000). Крім того, кожні 80 000 км також виконуються додаткові операції до регламенту „Inspektions-Service-40000” (Inspektions-Service-80000). Кожне ТО характеризується своїм переліком операції, а кожна операція своєю трудомісткістю. Для автомобілів ВОЛЬВО XC70 2.4D з дизельним двигуном були проведені розрахунки для спрощення для двох видів ТО – для „Inspektions-Service-10000” (ТО-1) та „Inspektions-Service-40000” (ТО-2). Для збереження об’єктивності розрахунків відповідні додаткові операції до регламенту „Inspektions-Service-20000” були враховані у рівних долях для кожного регламенту „Inspektions-Service-10000”, а відповідні додаткові операції до регламенту „Inspektions-Service-80000” були враховані для кожного регламенту „Inspektions-Service-40000”. Для одержання питомої трудомісткості операції на 1000 км сумарні трудомісткості для кожного виду обслуговувань були поділені на відповідний пробіг.

					БР.АТ- 43.00.00.000 ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК

2.1 Вихідні дані

Середньодобовий пробіг $L_{сд}$ автомобілів Вольво S40 складає 53 км. Середньодобовий пробіг $L_{сд}$ автомобілів Вольво XC70 складає 48 км. Кількість автомобілів Аі марки Вольво S40 – 130 шт. Кількість автомобілів Вольво XC70 складає 116 шт.

Крім того, враховуючи значний потенціал СТО на ньому виконується гарантійний ремонт автомобілів. Кількість автомобілів В та С класу (аналоги Вольво S40), які знаходяться на гарантійному обслуговуванні, за даними СТО складає 88 автомобілів, а кількість автомобілів Е та D класу (аналоги VW Passat), які знаходяться на гарантійному обслуговуванні, за даними СТО складає 70 штук. Гарантія на гарантійні автомобілі розповсюджується на 2 роки без обмеження пробігу. За даними СТО продані нові автомобілі з бензиновими двигунами за три роки, в середньому, мають пробіг 50000 км, а нові автомобілі з дизельними двигунами за три роки, в середньому, мають пробіг 60000 км.

2.2 Визначення періодичності технічних обслуговувань і міжремонтного пробігу

2.2.1 Періодичні технічні обслуговування (ПТО)

Нормативна періодичність технічних обслуговувань ($L_{пто}$) для автомобілів Вольво S40 з бензиновими двигунами згідно рекомендацій заводу-виготівника для України – 15000 км. Нормативна періодичність технічних обслуговувань для автомобілів Вольво XC70 з дизельними двигунами згідно рекомендацій заводу-виготівника для України – 10000 км.

2.2.2 Пробіг до капітального ремонту $L_{кр}$

Пробіг до капітального ремонту автомобілів по даним заводів-виготівників за умови правильної експлуатації: автомобілів Вольво S40 з бензиновими двигунами – 375 000 км, автомобілів Вольво XC70 з дизельними двигунами – 600 000 км.

2.3 Визначення кількості періодичних технічних обслуговувань і ремонтів за цикл

2.3.1 Визначення кількості періодичних технічних обслуговувань ПТО для одного з автомобілів, що не знаходяться на гарантійному обслуговуванні за цикл – N1

$$N1 = L_{кр} / L_{пто}; \quad (2.1)$$

$$N1_1 = 375000 / 15000 = 25 \text{ обсл.};$$

$$N1_2 = 600000 / 10000 = 60 \text{ обсл.}$$

2.3.2 Визначення кількості періодичних технічних обслуговувань ПТО для одного з автомобілів, що знаходяться на гарантійному обслуговуванні – N2

Визначення кількості періодичних технічних обслуговувань ПТО для одного з автомобілів, що знаходяться на гарантійному обслуговуванні за 2 роки – N2

$$N2 = L_{гар} / L_{пто}; \quad (2.2)$$

					БР.АТ- 43.00.00.000 ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{21}=60000/15000=4 \text{ обсл.};$$

$$N_{22}=50000/10000=5 \text{ обсл.}$$

2.4 Визначення коефіцієнту переходу η від періоду пробігу до капітального ремонту до року

Річний пробіг L_{pi} одного автомобіля знаходиться за формулою:

$$L_{pi}=D_{pp} \cdot L_{сд} - [3, \text{ с. 207}] \quad (2.3)$$

Сумарний річний пробіг L_p усіх автомобілів, що обслуговуються СТО, знаходиться за формулою

$$L_p = L_{p1} \cdot A_1 + L_{p2} \cdot A_2.$$

Тоді

$$L_p = 365 \cdot 53 + 365 \cdot 48 = 2159518 \text{ км};$$

$$L_{p1} = 365 \cdot 53 = 18358 \text{ км}; \quad L_{p2} = 365 \cdot 48 = 16801 \text{ км};$$

Визначення коефіцієнта переходу від циклу до року η

$$\eta = L_p / L_{кр} - [3, \text{ с. 207}] \quad (2.4)$$

$$\eta_1 = 18358 / 375000 = 0,147; \quad \eta_2 = 16801 / 600000 = 0,056;$$

2.5 Визначення кількості ПТО автомобілів за рік

Визначення кількості технічних обслуговувань ПТО всього парку автомобілів, що обслуговується СТО за рік, крім гарантійних, N_{1p} :

$$N_{1p} = N_1 \cdot \eta \cdot A_i - [3, \text{ с. 208}] \quad (2.5)$$

$$N_{11} = 25 \cdot 0,147 \cdot 130 = 478 \text{ обсл.}; \quad N_{12} = 60 \cdot 0,056 \cdot 115 = 390 \text{ обсл.};$$

Визначення кількості технічних обслуговувань ПТО гарантійних автомобілів, що обслуговується СТО за рік N_{2p} :

$$N_{2p} = N_2 \cdot A_i / 2 - [3, \text{ с. 208}] \quad (2.6)$$

$$N_{21} = 4 \cdot 88 / 2 = 176 \text{ обсл.}; \quad N_{22} = 5 \cdot 70 / 2 = 175 \text{ обсл.};$$

2.6 Розрахунок програми робіт по ПТО і ремонту автомобілів

2.6.1 Нормативи трудомісткості ТО і ремонту автомобілів $t_{що}$, t_1 , t_2 , $t_{пр}$.

Нормативи трудомісткості ПТО і ремонтів на 1000 км автомобілів Вольво S40 та Вольво XC70, відповідно, взяти згідно технічної трудомісткості:

$t_{мий1} = 0,25$ люд-год; $t_{мий2} = 0,25$ люд-год; $t_{пр1} = 2,8$ люд-год; $t_{пр2} = 3,2$ люд-год.

Середня трудомісткість періодичних технічних обслуговувань негарантійних автомобілів складає $t_{11} = 2,15$ люд-год; $t_{12} = 2,75$ люд-год. Середня трудоміст-

кість періодичних технічних обслуговувань гарантійних автомобілів складає $t_{21} = 6,8$ люд-год; $t_{22} = 7,65$ люд-год.

2.6.2 Річна програма робіт по ПТО і ПР

Визначення кількості днів експлуатації всього парку автомобілів, що обслуговується в зоні СТО за рік $D_{ер}$:

$$D_{ер} = D_{ец} \cdot \eta \cdot A_i \quad (2.7)$$

$$D_{ер1} = 7075 \cdot 0,147 \cdot 130 = 135212 \text{ днів};$$

$$D_{ер2} = 12500 \cdot 0,056 \cdot 116 = 80500 \text{ днів}.$$

					БР.АТ- 43.00.00.000 ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Річну програму робіт з прибирально-мийних робіт – Т_{мий} в загальному вигляді знаходиться за формулою:

$$T_{\text{мий}} = \text{Дер} * t_{\text{мий}} \quad (2.8)$$

Особливістю прибирально-мийних робіт є те, що більшість власників приватних легкових автомобілів здатна виконати їх самостійно, прибирально-мийні роботи виконуються, в середньому, раз на 800-1200 км.

Тому приймаємо, що власники легкових автомобілів Вольво XC70 будуть користуватись послугами прибирання салонів та механізованої мийки один раз на 10 днів, а власники легкових автомобілів Вольво S40 будуть користуватись послугами прибирання салонів та механізованої мийки на СТО один раз на 25 днів. Тоді,

$$T_{\text{мий}1} = 135212 * 0,25 * 0,04 = 1350 \text{ люд-год};$$

$$T_{\text{мий}2} = 80500 * 0,25 * 0,1 = 2010 \text{ люд-год}.$$

Річну програму робіт з ПТО негарантійних автомобілів – Т₁ знайдемо за формулою:

$$T_1 = N1p * t_1 - [3, \text{с. 209}] \quad (2.9)$$

$$T_{11} = 478 * 2,15 = 1030 \text{ люд-год};$$

$$T_{12} = 390 * 2,7 = 1050 \text{ люд-год}.$$

Річну програму робіт з ПТО гарантійних автомобілів – Т₂ знайдемо за формулою:

$$T_2 = N2p * t_2 - [3, \text{с. 209}] \quad (2.10)$$

$$T_{21} = 176 * 6,8 = 1198 \text{ люд-год};$$

$$T_{22} = 175 * 7,65 = 1337 \text{ люд-год}.$$

Річну програму робіт по ПР – Т_{пр} знайдемо за формулою:

$$T_{\text{пр}} = t_{\text{пр}} * L_p * A_i / 1000 - [3, \text{с. 209}] \quad (2.11)$$

$$T_{\text{пр}1} = 2,8 * 18358 * 130 / 1000 = 6685 \text{ люд-год};$$

$$T_{\text{пр}2} = 3,2 * 16801 * 116 / 1000 = 6180 \text{ люд-год};$$

Річну програму робіт з передпродажної підготовки автомобілів – Т_{пп} знайдемо за формулою:

$$T_{\text{пп}} = A_{\text{п}} * t_{\text{пп}}$$

де А_п - кількість автомобілів, що продаються. Приймаємо, що за рік на СТО буде продано 22 автомобіля класу С та 32 автомобіля класу D;

t_{пп} - трудомісткість передпродажної підготовки. Трудомісткість передпродажної підготовки автомобілів класу D за даними СТО приймається 4,35 люд-год., трудомісткість передпродажної підготовки автомобілів класу С за даними СТО приймається 3,36 люд-год. Тоді,

$$T_{\text{пп}1} = 22 * 4,35 = 95 \text{ люд-год};$$

$$T_{\text{пп}2} = 32 * 3,36 = 108 \text{ люд-год}.$$

					БР.АТ- 43.00.00.000 ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.7 Сумарна трудомісткість робіт

Сумарну трудомісткість робіт знайдемо за формулою:

$$T = \sum_{i=1}^n T_i$$

Тоді сумарні трудомісткості робіт складуть:

$$T_{\text{мий}} = 1351 + 2012 = 3363 \text{ люд-год};$$

$$T_{\text{пр}} = 6685 + 6180 = 12866 \text{ люд-год};$$

$$T_1 = 1030 + 1050 = 2080 \text{ люд-год};$$

$$T_{\text{пп}} = 96 + 108 = 204 \text{ люд-год};$$

$$T_2 = 1198 + 1336 = 2534 \text{ люд-год};$$

Загальну трудомісткість профілактичних робіт знайдемо за формулою:

$$T_{\text{то}} = T_{\text{мий}} + T_1 + T_2; \quad (2.12)$$

$$T_{\text{то}} = 3363 + 2080 + 2534 + 204 = 8180 \text{ люд-год};$$

Загальну трудомісткість виробничих робіт знайдемо за формулою:

$$T_{\text{вир}} = T_{\text{то}} + T_{\text{пр}}; \quad (2.13)$$

$$T_{\text{вир}} = 8180 + 12866 = 21047 \text{ люд-год};$$

2.7.4 Програма робіт з гарантійного ремонту, постових, дільничних і допоміжних робіт.

2.7.4.1 Річна трудомісткість робіт по гарантійному ремонту автомобілів

Відсоток об'єму гарантійного ремонту $T_{\text{ГР}}$ приймається по даних СТО, які виконують дилерські функції.

Оскільки продажі нових автомобілів на СТО постійно збільшується, то кількість автомобілів, що знаходяться на гарантійному обслуговуванні та об'єми гарантійного ремонту $T_{\text{ГР}}$ – величини, які також постійно змінюються в бік збільшення. Для розрахунку програми робіт з гарантійного ремонту скористаємось статистикою СТО, згідно якої середньомісячні об'єми робіт з гарантійного обслуговування і ремонту складають по даному СТО, в середньому, 15 %. Тоді,

$$T_{\text{го}} = T_{\text{вир}} * K_{\text{го}}, \quad (2.14)$$

де $K_{\text{го}}$ – коефіцієнт робіт з гарантійного обслуговування і ремонту, приймаємо $K_{\text{го}} = 0,15$.

$$T_{\text{го}} = 21047 * 0,15 = 3157 \text{ люд-год};$$

Загальну сумарну трудомісткість робіт знайдемо за формулою:

$$T_{\text{заг}} = T_{\text{вир}} + T_{\text{го}} \quad (2.15)$$

$$T_{\text{заг}} = 21047 + 3157 = 24204 \text{ люд-год};$$

2.7.4.2 Загальну трудомісткість постових робіт знайдемо за формулою:

$$T_{\text{п.вир}} = T_{\text{мий}} + T_1 + T_2 * C_2 + T_{\text{пр}} * C_{\text{пр}} \quad (2.16)$$

де $C_{\text{пр}}$ – частка постових робіт при ПР, згідно [3, с. 56] $C_{\text{пр}} = 0,49$;

C_2 – частка постових робіт при ПТО-3,4, приймаємо $C_2 = 0,8$.

$$T_{\text{п.вир}} = 1681,7 + 1039,9 + 1368,7 * 0,8 + 6432,9 * 0,49 = 13938 \text{ люд-год};$$

2.7.4.3 Загальну трудомісткість дільничних робіт по знайдемо за формулою:

$$T_{\text{д.вир}} = (1 - C_{\text{пр}}) * T_{\text{пр}} + (1 - C_2) * T_2 \quad (2.17)$$

$$T_{\text{д.вир}} = (1 - 0,49) * 6432,9 + (1 - 0,8) * 1368,7 = 7110 \text{ люд-год};$$

					БР.АТ- 43.00.00.000 ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальну трудомісткість допоміжних робіт знайдемо за формулою:

$$T_{\text{доп}} = T_{\text{вир}} \cdot K_{\text{доп}}, \quad (2.18)$$

де $K_{\text{доп}}$ – коефіцієнт допоміжних робіт, приймаємо $K_{\text{доп}} = 0,3$.

$$T_{\text{доп}} = 0,3 \cdot 21047 = 6314 \text{ люд-год.}$$

2.8 Розрахунок розподілу трудомісткості виробничих і допоміжних робіт по місцях виконання

Відносну трудомісткість основних робіт беремо згідно [3, с. 56], а відносну трудомісткість робіт по обслуговуванню згідно [3, с. 58]. Результати розрахунку профілактичних робіт наведені в таблиці 2.1, а результати розрахунку робіт ПР – в таблиці 2.2. Розподіл робіт з гарантійного ремонту взято за даними СТО.

Таблиця 2.1 – Розподіл трудомісткості профілактичних робіт

Назва виробничих робіт	Трудомісткість робіт у рік	
	Відносна, %	Абсолютна, люд*год
Мийно-прибиральні, всього	100	1364
Миючі	50	690
Прибиральні	50	674
Негарантійні ПТО, всього	100	2080
Діагностичні	10	208,0
Кріпильні	35	728,0
Регулювальні	10	208,0
Мастильні	20	416,0
Електротехнічні	10	208,0
По сист. живлення	5	104,0
Шинні	5	104,0
Кузовні	5	104,0
Гарантійні ПТО, всього	100	2738
Діагностичні	10	274
Кріпильні	33	902
Регулювальні	20	548
Мастильні	15	410
Електротехнічні	10	274
По сист. живлення	7	192
Шинні	3	82
Кузовні	2	55

Таблиця 2.2 – Розподіл трудомісткості робіт ПР

Назва виробничих робіт	Трудомісткість робіт ПР у рік				
	ПР		З гарантійного ремонту		Усього люд*ГОД
	Відносна, %	Абсолютна, люд*ГОД	Відносна, %	Абсолютна, люд*ГОД	
ПР, всього	100	12865	100	3157	16022

Продовження таблиці 2.2

ПР, постові, всього	49	6304	-	-	
Діагностичні	2	128,7	-	-	128,7
Зварювальні	4	257,3	-	-	257,3
Складальні	33	4245	-	-	4245
Бляшані	2	128,7	-	-	128,7
Малярні	8	514,6	-	-	514,6
Столярні	0	0	-	-	0
ПР, дільничні, всього	51	6516	100	1578,5	4859,3
Агрегатні	5	321,6	25	394,6	716,3
Слюсарні	10	643,3	26	410,4	1053,7
Електротехнічні	2	128,7	22	347,3	475,9
Акумуляторні	2	128,7	2	31,6	160,2
По рем. сист. живлення	2	128,7	16	252,6	381,2
Шиномонтажні	1	64,3	-	-	64,3
Вулканізаційні	1	64,3	-	-	64,3
По ремонту салонів	2	128,7	4	63,1	191,8
Мідницько-бляшані	2	128,7	1	15,8	144,4
Ковальські	2	128,7	-	-	128,7
Антикороз. обробки	3	193,0	-	-	193,0
Зварювально-кузовні	1	64,3	4	63,1	127,5
Фарбувальні	15	964,9	-	-	964,9
По ремонту аудіоапаратури та встановленню сигналізацій	3	193,0	-	-	193,0

Відносну трудомісткість допоміжних робіт беремо згідно [3,с. 58]. Результати розрахунку наведені в таблиці 2.3

Таблиця 2.3 – Розподіл допоміжної трудомісткості робіт

Види робіт	Відносний об'єм, %	Прийнято, %	Трудомісткість робіт, люд.* год.
Транспортні	8-10	10	630
Доставка автомобілів для продажу	10-15	15	948
Зберігання, прийом і видача мат. цінностей	8-12	10	630
Прибирання	10-15	15	948
По самообслуговуванню	40-50	50	Виконуються у виробничих підрозділах

2.9 Визначення кількості виробничих і допоміжних працівників, водіїв та управлінського персоналу

2.9.1 Визначення кількості виробничих і допоміжних працівників.

Розрахунок явочної кількості працівників Ряп проведемо за формулою:

$$\text{Ряп} = \text{Т}_{п,р} / \text{Фяп} - [3, \text{с. 59}] \quad (2.35)$$

де $\text{Т}_{п,р}$ – річний об'єм робіт по відповідній зоні, відділенню або виду робіт;

Фяп – річний фонд часу працівника, $\text{Фяв} = 2079$ год.

2.9.2 Розрахунок штатної кількості працівників Ршп проведемо за формулою:

$$\text{Ршп} = \text{Т}_{п,р} / (\varepsilon * \text{Фяп}) - [3, \text{с. 59}] \quad (2.36)$$

Результати розрахунку кількості працівників із профілактичних робіт наведені в таблиці 2.4, результати розрахунку кількості виробничих працівників із робіт ПР наведені в таблиці 2.5, результати розрахунку кількості допоміжних працівників наведені в таблиці 2.6

Таблиця 2.4 – Розрахунок кількості працівників із профілактичних робіт

Назва виробничих робіт	Трудомісткість робіт, люд.* год.	Явочна кількість працівників, чол.	Штатна кількість виробничих працівників, чол.
1	2	3	4
Прибирально-миючі, всього	1364	0,809	0,889
Прибиральні Миючі	1345,3	0,647	0,711
	2036,3	1,162	1,178
Негарант. ТО, всього	2078	1,500	1,550
Діагностичні Кріпильні Регулювальні Масильні Електротехнічні По системі живлення Шинні Кузовні	104,0	0,050	0,055
	364,0	0,175	0,192
	104,0	0,050	0,055
	208,0	0,100	0,010
	104,0	0,050	0,055
	52,0	0,025	0,028
	52,0	0,025	0,028
	52,0	0,025	0,028
	2734	1,658	1,724
Гарантійні ТО, всього Діагностичні Кріпильні Регулювальні Масильні Електротехнічні По системі живлення Шинні Кузовні	136,9	0,066	0,072
	451,7	0,217	0,239
	273,7	0,132	0,145
	205,3	0,099	0,109
	136,9	0,066	0,072
	95,8	0,046	0,051
	41,1	0,020	0,022
	27,4	0,013	0,015

Таблиця 2.5 – Розрахунок кількості працівників із робіт ПР Рппр

Назва виробничих робіт	Трудомі- сткість робіт, люд.* год.	Явочна кі- лькість працівни- ків, чол.	Штатна кількість працівни- ків, чол.
1	2	3	4
ПР, всього	16023	7,854	8,235
ПР, постові, всього	3304	3,516	3,666
Діагностичні	128,7	0,062	0,068
Зварювальні	257,3	0,124	0,136
Складальні	2122,9	1,21	1,29
Бляшані	128,7	0,062	0,068
Малярні	514,6	0,248	0,272
Столярні	0	0	0
ПР, дільничні, всього	9720	4,337	4,569
Агрегатні	716,3	0,345	0,379
Слюсарні	1053,7	0,507	0,557
Електротехнічні	475,9	0,229	0,252
Акумуляторні	160,2	0,077	0,085
По сист. живлення	381,2	0,183	0,202
Шиномонтажні	64,3	0,031	0,034
Вулканізаційні	64,3	0,031	0,034
По ремонту і перетяжці салонів	191,8	0,092	0,101
Мідницько-бляшані	144,4	0,070	0,076
Ковальсько-ресорні	128,7	0,062	0,068
Корозійної обробки	193,0	0,093	0,102
Зварювально-кузовні	127,5	0,062	0,067
Фарбувальні	964,9	0,464	0,510
Аудіо ремонтні та встан. сигналіза- цій	193,0	0,093	0,102

Таблиця 2.6 – Розрахунок кількості допоміжних працівників Рпд

Види робіт	Трудомі- сткість ро- біт, люд.* год.	Явочна кіль- кість праців- ників, чол.	Штатна кі- лькість працівни- ків, чол.
Транспортні	315,7	0,152	0,167
Доставка автомобілів для про- дажу	473,5	0,228	0,250
Зберігання матеріальних ціннос- тей	315,7	0,152	0,167
Прибирання	473,5	0,228	0,250
Разом:	1578,5	0,759	0,834

Загальну кількість штатних ремонтних працівників визначимо за формулою:

$$R_{шпр} = R_{шпщ} + R_{шп1} + R_{шп2} + R_{шппр}; \quad (2.37)$$

$$R_{шпр} = 1,889 + 1,550 + 1,724 + 6,235 = 11,397 \text{ чол.}$$

Загальну кількість штатних працівників визначимо за формулою:

$$R_{шпр} = R_{шпр} + R_{шпд}; \quad (2.38)$$

$$R_{шпр} = 11,397 + 0,834 = 12,231 \text{ чол.}$$

2.10 Визначення кількості постів

2.10.1 Визначення кількості постів зони ПР

Кількість постів зони ПР знайдемо за формулою:

$$X_{пр} = T_{ппр} * \varphi / (D_{пр} * R_{спр} * \eta_{пр} * n_{зпр} * t_{зпр}) - [3, \text{с. 66}] \quad (2.39)$$

де $t_{зпр}$ – тривалість робочої зміни зони ПР, $t_{зпр} = 8$ год.

$n_{зпр}$ – кількість робочих змін зони ПР, $n_{зпр} = 2$;

$D_{пр}$ – кількість днів роботи в році зони ПР, $D_{пр} = 305$ днів;

$T_{ппр}$ – трудомісткість постових робіт зони ПР;

$R_{спр}$ – кількість робітників, одночасно працюючих на посту; $R_{спр} = 1,5$ чол.

φ – коефіцієнт нерівномірності завантаження постів ПР, $\varphi = 1,2$

$\eta_{пр}$ – коефіцієнт використання робочого часу постів ПР, $\eta_{пр} = 0,92$

$$X_{пр} = 6304 * 1,2 / (305 * 1,5 * 0,92 * 8 * 2) = 3,79 \text{ поста, приймаємо 4 поста.}$$

2.10.2 Кількість постів зони ПТО негарантійних автомобілів знайдемо за формулою:

$$X_{п1} = T_{пп1} * \varphi_1 / (D_{п1} * R_{сп1} * \eta_{п1} * n_{зп1} * t_{зп1}) - [3, \text{с. 66}] \quad (2.40)$$

де $t_{зп1}$ – тривалість робочої зміни зони ПТО-1,2, $t_{зп1} = 8$ год.

$n_{зп1}$ – кількість робочих змін зони ПТО-1,2, $n_{зп1} = 1$;

$D_{п1}$ – кількість днів роботи в році зони ПТО-1,2, $D_{п1} = 255$ днів;

$T_{пп1}$ – трудомісткість постових робіт зони ПТО;

$R_{сп1}$ – кількість робітників, одночасно працюючих на посту; $R_{сп1} = 1,5$ чол.

φ_1 – коефіцієнт нерівномірності завантаження постів ПТО, $\varphi_1 = 1,2$

$\eta_{п1}$ – коефіцієнт використання робочого часу постів ПТО, $\eta_{п1} = 0,92$

$$X_{п1} = 2078 * 1,2 / (255 * 1,5 * 0,92 * 8 * 1,0) = 0,89 \text{ поста, приймаємо 1 пост.}$$

2.10.3 Кількість постів зони ПТО гарантійних автомобілів знайдемо за формулою:

$$X_{п2} = T_{пп2} * \varphi_2 / (D_{п2} * R_{сп2} * \eta_{п2} * n_{зп2} * t_{зп2}) - [3, \text{с. 66}] \quad (2.41)$$

де $t_{зп2}$ – тривалість робочої зміни зони ПТО-3,4, $t_{зп2} = 8$ год.

$n_{зп2}$ – кількість робочих змін зони ПТО-3,4, $n_{зп2} = 1$;

$D_{п2}$ – кількість днів роботи в році зони ПТО, $D_{п2} = 255$ днів;

$T_{пп2}$ – трудомісткість постових робіт зони ПТО;

$R_{сп2}$ – кількість робітників, одночасно працюючих на посту; $R_{сп2} = 1,5$ чол.

φ_2 – коефіцієнт нерівномірності завантаження постів ПТО, $\varphi_2 = 1,2$

$\eta_{п2}$ – коефіцієнт використання робочого часу постів ПТО, $\eta_{п2} = 0,92$

$$X_{п2} = 2734 * 1,2 / (255 * 1,5 * 0,92 * 8 * 1,0) = 1,17 \text{ поста, приймаємо 1 пост.}$$

					БР.АТ- 43.00.00.000 ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.11 Кількість постів зони прибирально-мийних робіт

Кількість постів зони прибирально-мийних робіт знайдемо за формулою:

$$X_{\text{пм}} = T_{\text{ппм}} \cdot f_{\text{м}} / (D_{\text{пм}} \cdot R_{\text{спм}} \cdot \eta_{\text{пм}} \cdot n_{\text{зпм}} \cdot t_{\text{зпм}}) - [3, \text{с. 66}] \quad (2.46)$$

де $t_{\text{зпм}}$ – тривалість робочої зміни зони прибирально-мийних робіт;

$$t_{\text{зпм}} = 8 \text{ год.}$$

$n_{\text{зпм}}$ – кількість робочих змін зони прибирально-мийних робіт;

$$n_{\text{зпм}} = 1;$$

$D_{\text{пм}}$ – кількість днів роботи в році зони, $D_{\text{пм}} = 255$ днів;

$T_{\text{ппм}}$ – трудомісткість постових робіт зони прибирально-мийних робіт;

$R_{\text{спм}}$ – кількість робітників, одночасно працюючих на посту;

$$R_{\text{спм}} = 1,5 \text{ чол.}$$

$f_{\text{м}}$ – коефіцієнт нерівномірності завантаження постів, $f_{\text{м}} = 1,15$

$\eta_{\text{пм}}$ – коефіцієнт використання робочого часу постів, $\eta_{\text{пм}} = 0,92$

$$X_{\text{пм}} = 3364 \cdot 1,15 / (255 \cdot 1,0 \cdot 0,92 \cdot 8 \cdot 1,0) = 1,38 \text{ поста, приймаємо } 1 \text{ пост.}$$

2.12 Загальна кількість постів

Загальна кількість постів складе

$$X_{\text{то}} = X_{\text{п1}} + X_{\text{п2}} + X_{\text{пм}} + X_{\text{пр}}$$

$$X_{\text{то}} = 1 + 1 + 1 + 4 = 7 \text{ постів}$$

2.13 Визначення кількості інженерно-технічних працівників

Розрахунок кількості інженерно-технічних працівників проведемо в залежності від кількості постів на СТО та існуючого зараз на станції переліку інженерно-технічних посад. Результати розрахунку кількості інженерно-технічних працівників наведені в таблиці 2.7

Таблиця 2.7 – Розрахунок кількості інженерно-технічних працівників Рітп

Функції управління, персонал	Чисельність персоналу, чол.
Загальне керівництво	1
Бухгалтерський облік і фінансова діяльність	1
Продавець автомагазину	1
Виробничо-технічна служба	1
Матеріально-технічне постачання	1
Молодший обслуговуючий персонал	1
Пожежно-сторожева охорона	2
Разом:	8

2.14 Розрахунок виробничих і допоміжних площ

2.14.1 Розрахунок площ дільниць

Площу виробничих дільниць розрахуємо по площі, яку займає обладнання в плані Фобл, і коефіцієнту щільності його розташування Кобл за формулою:

$$F_{\text{діл}} = F_{\text{обл}} \cdot K_{\text{обл}} - [3, \text{с. 78}] \quad (2.47)$$

Результати розрахунку площ виробничих дільниць наведені в таблиці 2.8

Таблиця 2.8 – Розрахунок площ виробничих дільниць

Назва приміщень	Площа обладнання в плані Фобл, м. кв.	Коефіцієнт щільності розташування обладнання Кобл	Площа дільниці Фділ, м. кв.	Примітка
Агрегатне відділення	21	4	84	
Фарбувальна дільниця	30	5	150	
Кузовна дільниця	34	5	170	
Зона діагностики	20	4	80	
Дільниця ремонту газового обладнання	24	4	96	
Дільниця ремонту кондиціонерів	8	4,5	36	
Моторна дільниця	6	4	24	
Шиномонтажне відділення	20,5	4	82	
Електротехнічне відділення	12	4	48	
Слюсарно-механічне відділення	10	4,5	45	
Зварювальне відділення	10,5	4	42	
Разом:			708	

2.14.2 Розрахунок площ виробничих зон

Розрахунок площ виробничих зон проведемо за формулою:

$$F_i = f \cdot X_i \cdot K_i - [3, \text{с. 66}], \quad (2.48)$$

де f – площа найбільшого автомобіля в плані;

$$f = a \cdot b,$$

де a і b – довжина й ширина найбільшого автомобіля, який буде обслуговуватись на СТО. В якості такого автомобіля обираємо автомобіль представницького класу ФВ Туарег, для якого $a = 5,165$ м, $b = 1,880$ м

$$f = 5,165 \cdot 1,880 = 9,71 \text{ м. кв.}$$

K_i – коефіцієнт щільності розташування обладнання, приймаємо $K_{\text{пр}} = 5$; $K_{\text{то}} = 5$; $K_{\text{мий}} = 7$.

$$F_{\text{то}} = 9,71 \cdot 2 \cdot 5 = 97,1 \text{ м. кв.};$$

$$F_{\text{мий}} = 9,71 \cdot 7 \cdot 1 = 65,9 \text{ м. кв.};$$

$$F_{\text{пр}} = 9,71 \cdot 3 \cdot 5 = 141,0 \text{ м. кв.}$$

2.14.3 Розрахунок площ складських приміщень

Розрахунок площ складських приміщень проведемо по питомій площі на 1 млн. км пробігу рухомого складу за формулою:

$$F_{\text{скл}} = 10^{-6} \cdot L_{\text{рзаг}} \cdot A_i \cdot f_{\text{пит}} \cdot K_{\text{рс}} \cdot K_{\text{тс}} \cdot K_{\text{в}} \cdot K_{\text{уе}}, \text{ м. кв.} - [3, \text{с. 85}] \quad (2.49)$$

					БР.АТ- 43.00.00.000 ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $K_{рс}$ – коефіцієнт, що враховує тип рухомого складу, $K_{рс}=1,1$;

$K_{тс}$ – коефіцієнт, що враховує кількість технологічно сумісних одиниць рухомого складу, $K_{тс}=1,1$;

K_v – коефіцієнт, що враховує висоту приміщення, $K_v=1,6$;

$K_{уе}$ – коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації, $K_{уе}=1,1$;

$L_{рзг}$ – загальний річний пробіг автомобілів

$f_{пит}$ – питома площа складів даного виду

Результати розрахунку площ складських приміщень наведені в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9 – Розрахунок площ складських приміщень

Назва виду складів	$f_{пит}$, м. кв./1 млн.км	Площа складів, м. кв
Запасні частини й деталі	1,55	11.959
Двигуни, агрегати й вузли	2,3	17.745
Експлуатаційні матеріали	1,4	10.801
Масильні матеріали	2,1	16.202
Лакофарбові матеріали	0,5	3.858
Інструмент	0,15	1.157
Кисень і ацетилен	0,2	1.543
Пиломатеріали	0,5	3.858
Метал і металобрухт	0,35	2.7
Шини	2,4	18.517
Запасні частини ВГМ	0,7	5.401
Разом, $F_{скл}$:	10,6	81.783

2.14.4 Розрахунок площі основного виробничого корпусу

Розрахунок площі основного виробничого корпусу проведемо за формулою:

$$F_{вк}=F_{діл}+F_{то}+F_{пр}+F_{мий}+F_{скл} \quad (2.51)$$

$$F_{вк}=708+97+141+65+82=1087 \text{ м. кв.}$$

Приймаємо розміри основного виробничого корпусу 48×24 метрів з площею 1152 м. кв., що знаходиться в межах допустимого двадцятивідсоткового відхилення.

2.14.5 Розрахунок площі адміністративно-побутового корпусу

Площі санітарно-побутових, адміністративних і допоміжних приміщень знайдемо за формулою:

$$F_{сп}=\delta_i \cdot f_{рі} \cdot R_{ш} / (100 \cdot p_i) - [2, \text{с. 205}] \quad (2.52)$$

де δ_i – відсоток приміщень, що використовуються одночасно – [2, с. 205];

$f_{рі}$ – санітарна норма площі на одного виконавця – [2, с. 205];

$R_{ш}$ – кількість штатних працівників, що використовують дане приміщення;

p_i – пропускна здатність одиниці площі – [2, с. 205]

Результати розрахунку площ санітарно-побутових, адміністративних і допоміжних приміщень наведені в таблиці 2.10

Таблиця 2.10 – Розрахунок площ санітарно-побутових, адміністративних і допоміжних приміщень

Виконавці робіт	Назва приміщень	δ , %	f_p , м. кв./ чол	ρ .	Площа, м. кв.
Службовці	Відкритий гардероб	30	1	1	13,0
Доп. працівники		50	1	1	21,6
Робітники	Закритий гардероб	50	1	1	21,6
Службовці	Вмивальня	65	0,8	20	1,4
Робітники		50	0,8	10	2,2
Основні робітники	Душові	50	2	5	4,3
Доп. працівники		50	2	10	2,2
Чоловіки	Туалети	100	2,5	30	1,4
Жінки		10	2,5	15	0,3
Усі категорії	Кімната для куріння	100	0,01	10	4,3
Основні робітники	Кімната відпочинку	50	1,5	3	7,2
Усі категорії	Буфет	100	1	3	14,3
	Їдальня	90	0,27	1	38,9
	Вестибуль	100	1	5	8,7
	Зал зібрань	60	0,9	1	26,0
Службовці	Відділи	100	4	1	43,3
Учні	Класи	10	1,5	1	4,3
Основні робітники	Кабінет охорони праці	50	2	2	10,8
Усі категорії	Медпункт	15	15	1	6,5
Начальники	Кабінети	20	10	1	8,7
Разом:					215,2

Адміністративний корпус займає площі другого поверху над автомагазином, тому його площа при розрахунку виробничого корпусу не враховується.

2.11.7 Розрахунок площ допоміжних приміщень і споруд АТП

Площі допоміжних приміщень і споруд АТП установимо за збільшеними нормами згідно [2, с. 205]. Результати розрахунку площ допоміжних приміщень і споруд АТП наведені в таблиці 2.11

Таблиця 2.11 – Площі допоміжних приміщень і споруд АТП

Приміщення		Прийнята площа, м. кв.
Назва	Позначення	
1	2	3
Контрольно-технічний пункт	Фктп	36

Продовження табл. 2.11

Склад пиломатеріалів	ґпл	160
Автомагазин з адміністрацією	ґавт	340
Побутові та допоміжні приміщення	ґпоб	180
Допоміжний виробничий корпус із зоною ТО	ґдоп	350
Пожежна водойма з комплексом очисних споруд та трансформаторною підстанцією	ґтр	300

2.11.8 Розрахунок площі території АТП

Площу забудови АТП знайдемо за формулою:

$$F_{\text{заб}} = F_{\text{вк}} + F_{\text{мий}} + F_{\text{авт}} + F_{\text{зб}} + F_{\text{від}} + F_{\text{ктп}} + F_{\text{пл}} + F_{\text{поб}} + F_{\text{доп}} + F_{\text{тр}} \quad (2.53)$$

$$F_{\text{заб}} = 1152 + 92,4 + 340 + 3553 + 24,8 + 36 + 160 + 180 + 350 + 300$$

$$F_{\text{заб}} = 5906 \text{ м. кв.}$$

Площу території АТП знайдемо за формулою:

$$F_{\text{тер}} = F_{\text{заб}} / K_{\text{щз}} - [3, \text{с.108}] \quad (2.54)$$

де $K_{\text{щз}}$ – коефіцієнт щільності забудови, згідно [3, с.108] $K_{\text{щз}} = 0.45$

$$F_{\text{тер}} = 5906 / 0,35 = 16875 \text{ м. кв.}$$

					БР.АТ- 43.00.00.000 ПЗ	Арк.
						29
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПЛАН ПІДПРИЄМСТВА

3.1 Виробничий процес СТО Вольво, що проектується

При поступленні на СТО автомобілі проходять прибирально-миючі роботи і поступають на контрольний-технічний пост, де оглядаються механіком-приймальником СТО. Він визначає технічний стан автомобілів, можливі несправності і можливість їх подальшої експлуатації. Далі автомобілі спрямовуються на відповідний пост СТО.

Автомобілі, які потребують додаткового поглибленого діагностування після оглядових робіт подаються на пости діагностики, які обладнано відповідним діагностичним обладнанням. Після остаточного діагностування автомобілі поступають на відповідні пости поточного ремонту.

Автомобілі, які потребують виконання операцій ТО, також проходять діагностування. Автомобілі, визнані при діагностуванні справними, залишаються на посту ТО для виконання обов'язкового об'єму кріпильних і змащувальних робіт. Автомобілі, визнані при діагностуванні несправними, підлягають регулюванню, а при необхідності ремонту і направляються на пост поточного ремонту.

При виявленні власником в процесі експлуатації несправностей, причина й характер яких не може бути виявлений суб'єктивними методами без розбирання, автомобілі також направляються на діагностування.

Якщо при виконанні ТО або поточного ремонту проводяться ремонтні роботи по гальмівній системі, рульовому керуванні, ведучому мосту, автомобілі направляються на діагностування для перевірки якості виконуваних робіт і проведенню додаткових регулювань.

У випадку, якщо несправність автомобіля відома, його подають безпосередньо на пост поточного ремонту без попередньої діагностики. При необхідності, автомобілі, що пройшли планове ТО, можуть підлягати повторному діагностуванню.

3.2 Планування підприємства

Планування підприємства повинно забезпечити експлуатаційні зручності, технологічні, будівельні та інші вимоги. У процесі планування вирішуються наступні основні питання :

- організація території підприємства;
- використання й забудова земельної ділянки;
- взаємне розташування будівель і споруд;
- раціональна побудова виробничого процесу;
- забезпечення необхідних технологічних зв'язків;
- розташування робочих постів обслуговування;
- зберігання рухомого складу;
- питання конструктивних схем, розмірів будівель;
- організація руху на території.

На території СТО розташовані наступні споруди й будівлі:

					БР.АТ- 43.00.00.000 ПЗ	Арк.
						30
Арк.		№ докум.	Підпис			

- основний виробничий корпус, де розташовані пости ПР автомобілів і частина виробничих відділень;
- додатковий виробничий корпус, де розташовані пости ремонту вантажних автомобілів Вольво, зона діагностики і частина виробничих відділень: фарбувальне та шиномонтажне;
- склад запчастин;
- контрольний пункт;
- автомагазин;
- площадка для відкритого зберігання автомобілів клієнтів.

Перед робочими постами є простір достатній для маневрування автомобілів, підвозу обладнання, дрібних допоміжних робіт. По периферії основного виробничого корпусу розташовані виробничі відділення та зона мийного обслуговування.

3.3 Функціональна схема технічного обслуговування і поточного ремонту.

Функціональна схема поточного технологічного процесу приймання автомобіля на ТО або ремонт зображена на рисунку 3.1

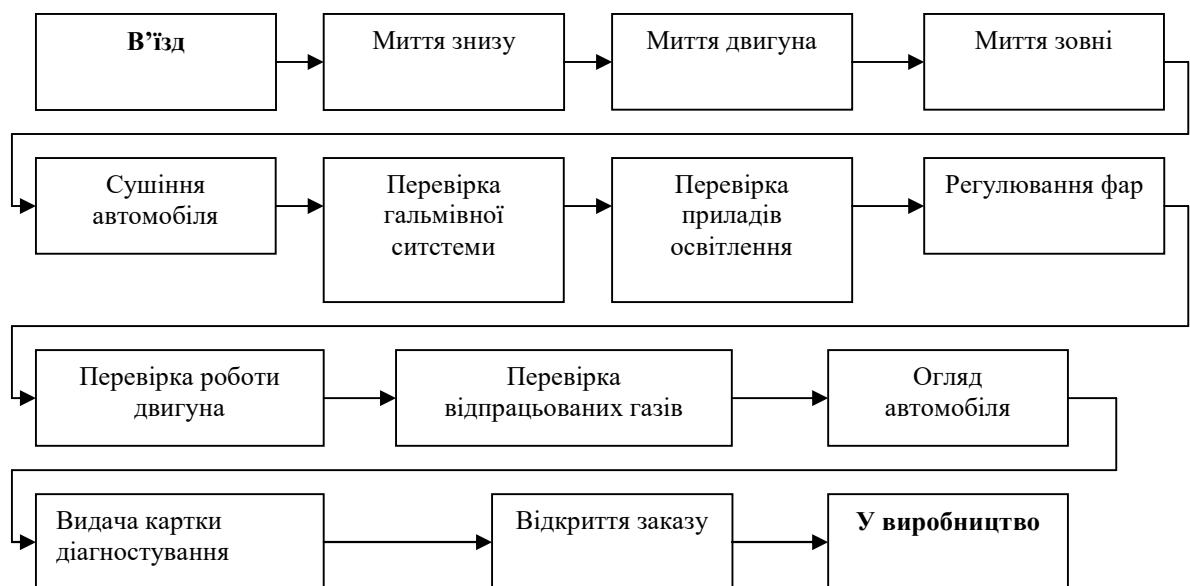


Рисунок 3.1 - Функціональна схема технічного обслуговування і поточного ремонту автомобілів на СТО „Вольво”, що проєктується.

3.4 Техніко - економічні показники підприємства

3.4.1 Чисельність виробничих працівників на 1 млн. км. пробігу Р

3.4.1.1 Еталонне значення чисельності виробничих працівників на 1 млн. км. пробігу Р_е

Еталонне значення чисельності виробничих працівників на 1 млн. км. пробігу Р_е знайдемо за формулою:

					БР.АТ- 43.00.00.000 ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_e = P_{en} * K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * K_6 * K_7 * K_8 * K_9 - [3, \text{с. 178}] \quad (3.1)$$

де P_{en} – нормативне значення чисельності виробничих працівників на 1 млн. км. пробігу, згідно [3, с. 176] $P_{en} = 3,88$ чол./1 млн. км.

K_1 – коефіцієнт, що враховує фактичну кількість одиниць рухомого складу, згідно [3, с. 177] $K_1 = 1,15$;

K_2 – коефіцієнт, що враховує тип рухомого складу, згідно [3, с. 179] $K_2 = 1,38$;

K_3 – коефіцієнт, що враховує наявність причепів у рухомого складу, згідно [3, с. 179] $K_3 = 1,0$;

K_4 – коефіцієнт, що враховує середньодобовий пробіг рухомого складу, згідно [3, с. 180] $K_4 = 1,1$;

K_5 – коефіцієнт, що враховує умови зберігання рухомого складу, згідно [3, с. 181] $K_5 = 1,44$;

K_6 – коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації рухомого складу, згідно [3, с. 183] $K_6 = 0,93$;

K_7 – коефіцієнт, що враховує кліматичний район, згідно [3, с. 183] $K_7 = 1,0$;

K_8 – коефіцієнт, що враховує структуру парку рухомого складу, згідно [3, с. 184] $K_8 = 1,0$;

K_9 – коефіцієнт, що враховує рівень централізації робіт по ТО і ПР, згідно [3, с. 185] $K_9 = 1,06$.

$$P_e = 3,88 * 1,15 * 1,38 * 1 * 1,1 * 1,44 * 0,93 * 1 * 1,06 = 6,677 \text{ чол./1 млн. км.}$$

3.4.1.2 Питоме значення чисельності виробничих працівників на 1 млн. км. пробігу СТО, що спроектоване R_p

Питоме значення чисельності виробничих працівників на 1 млн. км. пробігу СТО, що спроектоване R_p знайдемо за формулою:

$$R_p = R_{шпр} * 10^6 / L_p - [3, \text{с. 186}] \quad (3.2)$$

$$R_p = 21 * 10^6 / 4206198 = 4,974 \text{ чол./1 млн. км.}$$

3.4.2 Чисельність робочих постів на 1 млн. км. пробігу X

3.4.2.1 Еталонне значення чисельності робочих постів на 1 млн. км. пробігу X_e

Еталонне значення чисельності робочих постів на 1 млн. км. пробігу P_e знайдемо за формулою:

$$X_e = X_{en} * K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * K_6 * K_7 * K_8 * K_9 - [3, \text{с. 178}] \quad (3.3)$$

де X_{en} – нормативне значення чисельності робочих постів на 1 млн. км. пробігу, згідно [3, с. 176] $X_{en} = 0,98$ постів/1 млн. км.

$$X_e = 1,98 * 1,15 * 1,38 * 1 * 1,1 * 1,44 * 0,93 * 1 * 1,06 = 3,686 \text{ постів/1 млн. км.}$$

3.4.2.2 Питоме значення чисельності робочих постів на 1 млн. км. пробігу СТО, що спроектоване X_p

Питоме значення чисельності робочих постів на 1 млн. км. пробігу АТП, що спроектоване X_p знайдемо за формулою:

$$X_p = X_{заг} * 10^6 / L_p - [3, \text{с. 186}] \quad (3.4)$$

					БР.АТ- 43.00.00.000 ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$X_{\text{п}}=12*10^6/4206198=3,146 \text{ постів/1 млн. км.}$$

3.5 Будівельна частина

3.5.1 Характеристика території

СТО «Вольво», що проєктується знаходиться в зоні помірних кліматичних умов. Зима м'яка, нежарке літо. Середньодобова температура найбільш теплого місяця літа +18 С, а найбільш холодного місяця зими – 8 С. Максимальна температура літом +42 С, а мінімальна зимою –20 С. За даними метеорологічних спостережень переважаючий напрям вітру – південний. Ділянка підприємства має неправильну геометричну форму, площа її складає 8704 м. кв. Площа забудови – 2776 м. кв. З півночі підприємство межує з СТО EV CARS, з заходу – з вулицею Крихівецькою. Зі сходу та півдня територія обмежена приватними фермерськими господарствами. Для забезпечення електроенергією, водою, газом, скидом дощових вод підприємство з'єднано з інженерними мережами та комунікаціями.

3.5.2 Опис генерального плану

СТО має змішаний характер забудови, тобто основні виробничі підрозділи розміщені в основному та додатковому виробничих корпусах, а окремо розміщені допоміжні споруди: допоміжний фарбувально-кузовний виробничий корпус, ділянка зберігання автомобілів, автомагазин.

Основний виробничий корпус знаходиться в центральній частині території. Зі сходу з виробничим корпусом зблокований автомагазин. Його фасад виходе на проїзну частину вулиці. Адміністративно-побутові приміщення розміщені на першому та другому поверхах допоміжного побутового корпусу та автомагазину. Поруч із корпусом ТО знаходяться контрольно-технічний пункт і в'їзні ворота. Біля них розташована площадка для відкритого зберігання автомобілів клієнтів. В південній частині земельної ділянки розташований спроектований додатковий корпус для фарбувально-кузовних робіт.

Ширина проїзної частини на території СТО складає 3-4 метра для одностороннього руху і 6-7 метрів для двостороннього, причому для забезпечення вимог безпеки руху транспортні потоки розділяються з допомогою газонів. Для забезпечення протипожежних вимог на території збудовано пожежну водойму і забезпечений під'їзд пожежних автомобілів до будівель згідно встановлених нормативів. Зелені насадження розміщені по периметру залізобетонної огорожі шириною 1 метр у вигляді газону і однорядної посадки дерев, а в районах розташування основного виробничого і адміністративного корпусів у вигляді кущових насаджень.

3.5.3 Об'ємно-планувальні рішення.

Основою для об'ємно-планувальних рішень будівель і споруд СТО є забезпечення оптимальних технологічних зв'язків між виробничими

					БР.АТ- 43.00.00.000 ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

підрозділами підприємства. Будівництво проведено з уніфікованих залізобетонних конструктивних елементів заводського виготовлення (ферми, балки, перекриття, плити) згідно ДСТУ 23837-93.

Основою для об'ємно-планувальних рішень будівель і споруд СТО є забезпечення оптимальних технологічних зв'язків між виробничими підрозділами підприємства. Будівництво проведено з уніфікованих залізобетонних конструктивних елементів заводського виготовлення (колони, ферми, балки, перекриття, плити) на основі уніфікованої сітки колон згідно ДСТУ 23837-93.

Стінки, товщиною 0,5 метра, виконані з цегли, крок колон 6*6 метрів. По периферії корпусу знаходяться виробничі відділення, склади, допоміжні приміщення. Освітлення виробничих відділень здійснюється крізь бокові вікна, а зони ТО і ПР – крізь верхній фонарь, що розташований по всій довжині будівлі. Висота приміщень від рівня підлоги до нижньої точки несучих конструкцій – 4,8 метра. Розміри зон ТО, ПР та виробничих і допоміжних приміщень прив'язані до технологічного процесу і конструктивного рішення виробничого корпусу і спроектовані у відповідності зі СНіП II-93-98.

3.6 Охорона праці та безпека життєдіяльності

3.6.1 Аналіз потенційних небезпек та шкідливих факторів виробничого середовища

Потенційними небезпеками та шкідливими факторами, що виникають при технологічних процесах є:

Небезпека травмування при необережних діях під час експлуатації стенду для перевірки гальмівних властивостей АТЗ, тому що одним із вузлів стенду є ланцюгова передача, яка під час роботи стенда обертається з високою частотою.

Травми ймовірні й при неувважному користуванні ремонтними стендами (падіння незакріпленого агрегату, пошкодження рук під час розбирання, складання агрегатів).

При транспортуванні агрегатів у межах діляниць за допомогою кран-балки необхідно уважно слідкувати за надійністю підвіски агрегату на гаках.

При недотриманні правил експлуатації кран-балки можливі травми внаслідок падіння агрегату.

Також значну небезпеку несе недотримання правил експлуатації електрообладнання, що може привести до ураження електричним струмом.

До електрообладнання належать: привід кран – балки, електродвигун риводу стенда з обкатки двигунів, а також освітлювальні пристрої.

Характеристика небезпечних факторів наведено у таблиці 3.1.

При проведенні робіт на ділянці можливі наступні причини травматизму:

Утворення статичної електрики, порушення стійкості агрегатів на стендах, відсутність запобіжних пристроїв чи огорожень, ураження

					БР.АТ- 43.00.00.000 ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

електричним струмом при контакті із струмопровідними частинами електрообладнання, отруєння парами бензину чи ацетону.

Врахування дій цих причин їх необхідною частиною функціонування ділянки і дотримання технологічних процесів.

Таблиця 3.1- Аналіз потенційних небезпек виробничих факторів

Джерело небезпек	Характеристика потенційно небезпечних виробничих факторів та їх допустимі значення
1.Стенд для перевірки гальмівних властивостей =20кВт. 2. Стенд для ремонту двигунів. 3. Стенд для ремонту зчеплення. 4. Стенд для ремонту коробки змінних передач. 6. Стенд для ремонту передніх мостів. 6. Стенд для ремонту задніх мостів. 7. Стенд для ремонту гальмівних накладок . 8. Кран – балка =1000кг. 9. Електрообладнання 1-10А =380 В,= 5Гц. 10. Гайкокрут.	Контакт з ланцюговою передачею, яка обертається з високою частотою. Високий рівень звукового тиску =80дБ, = 63Гц (ГДР: =99дБ, =63Гц. Падіння незакріпленого двигуна. Падіння незакріпленого зчеплення. Падіння незакріпленої коробки змінних передач. Падіння моста зі стенду. Падіння гальмівного барабана зі стенда. Травмування вантажем, що зірвався з гака. Ураження електричним струмом. Контакт з валом шпинделя, який обертається з великою частотою.

У таблиці 3.2 наведена характеристика шкідливих речовин, а також перша допомога при отруєнні ними.

3.6.2 Забезпечення нормальних умов праці

Територія підприємства СТО, проєктується з урахуванням рози вітрів і сторін світу.

При проведенні реконструкції змінено компонування і взаємне розташування об'єктів на території підприємства.

Це проведено з метою вивільнення додаткових площ і покращення умов праці і безпеки життєдіяльності на території підприємства. Повністю змінено напрямки руху транспорту на підприємстві.

Рух транспорту – кільцевий. Лінії руху транспорту не перетинаються. Це зроблено задля усунення можливості утворення заторів на початку і в кінці робочої зміни, а також для збільшення безпеки руху по території підприємства. Витримано всі нормативні розміри проїздів, радіуси поворотів, зон зберігання рухомого складу відповідають нормативним значенням.

Таблиця 3.2 – Характеристика шкідливих речовин, що використовуються у виробничому приміщенні

Назва шкідливої речовини або матеріалу	Технологічний процес, у якому використовуються шкідливі речовини	ГДК шкідливої речовини,мг м		Дія на організм
		В робочій зоні	В атмосфері населеного пункту	Перша допомога
Бензин А-95	Очищення	100	5	Центральна нервова система: Свіже повітря,20-30 крапель валеріани. Подразнення шкіри: Свіже повітря, міцний чай чи кава.
Ацетон	Очищення	200		

Шляхи руху транспорту спрямовані так, щоб він рухався якомога далі від адміністративного корпусу.

Виробничий корпус збудований з врахуванням вимог будівельних норм і правил. Працівники мають вільний доступ із зон до будь - якої виробничої ділянки

Реконструкція зон передбачає відсутність складного і тривалого маневрування при в'їзді чи виїзді автомобіля з поста. Це значно зменшує можливість травмування робітників, а також знижує рівень загазованості приміщення. Санітарно-побутові приміщення розміщені в адміністративному корпусі та зоні відпочинку.

Зона діагностики, де розташований гальмівний стенд, є одним із приміщень у виробничому корпусі блочної конструкції. Це забезпечує мінімальні відстані до інших ділянок і особливо до постів поточного ремонту, з якими дана ділянка безпосередньо пов'язана. У самій зоні витримана ширина проходів між обладнанням згідно нормативних даних. Забезпечує вільний доступ до обладнання .

Оптимальні значення метеорологічних умов в робочих зонах виробничих приміщень для помірного клімату подано у таблиці 3.3

					БР.АТ- 43.00.00.000 ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.3- Оптимальні значення метеорологічних умов в робочих зонах виробничих приміщень

Характеристика приміщення	Категорія важкості фізичних робіт	Період року	Температура	Відносна вологість	Швидкість руху повітря
Незначний надлишок явного палива	II	Холодний	17-19	30-60	До 0,3
Незначний надлишок явного тепла	II	Теплий	20-23	30-60	0,2-0,5

У зоні діагностики використано загально-обмінну вентиляцію витяжного типу. Притік повітря виконується за рахунок природної різниці тисків приміщення і довкілля, що створюється видаленням повітря з верхньої частини дільниць. У таблиці 3.4 подана характеристика штучної вентиляції повітря.

Таблиця 3.4 – Характеристика штучної вентиляції.

Приміщення	Тип вентиляції	Вентиляційне обладнання	Кратність повітряного обміну
Зона діагностики	Загально обмінна витяжка	Осьові вентилятори Ц4-76	3

Вентиляційне обладнання повністю відповідає держстандарту. Для забезпечення нормальних умов зорової роботи зона обладнана необхідним обладнанням. Природне освітлення забезпечується вікном, що розташоване у зовнішній стіні приміщення. Штучне освітлення є комбінованим і суміщає загальне освітлення і місцеве освітлення на робочих місцях.

В таблиці 3.5 подано характеристику штучного освітлення. Штучне освітлення відповідає вимогам будівельних норм і правил.

Таблиця 3.5 – Характеристика штучної освітленості робочих місць

Назва приміщення	Загальне освітлення	Комбіноване освітлення	Аварійне освітлення	Евакуаційне освітлення	Тип світильника
Зона діагностики	200	750	3	0,2	Світильники з лампами розжарювання

Водопостачання виробничого корпусу здійснюється через систему трубопроводів водою, що накопичена у водонапірній вежі. За допомогою

клапанів регулюється тиск подачі води у трубопроводі. У водонапірній вежі вода накачується за допомогою насосів, що розміщуються в окремому допоміжному приміщенні - насосній станції. Безпосередньо в агрегатну дільницю вода не подається. Всі трубопроводи відповідають нормативним документам.

Таблиця 3.6 – Засоби індивідуального захисту працюючих.

Шкідливий виробничий фактор	Призначення засобу індивідуального захисту	Назва ЗІЗ, їх марка і характеристика	Професія працюючого
Механічне пошкодження органів зору	Захист органів зору	Окуляри захисні ЗПІ ГОСТ 12.4.003-74 Захисні щитки	Слюсар - ремонтник, токар
Падіння важких предметів	Захист кінцівок від механічних травм	Черевики, рукавиці	Слюсар - ремонтник
Механічне пошкодження рук й інших частин тіла	Захист рук та інших частин тіла	Костюм бавовняно – паперовий ГОСТ 12.446-74	Слюсар – ремонтник, токар
Небезпека електротравматизму	Захист робітників від ураження струмом	Діелектричні рукавиці ТУ38-40-632-72, чоботи гумові ТУ-38-108-97-70	Слюсар – ремонтник, токар

Рівень шуму та вібрації у межах дільниць не перевищують допустимих значень, передбачених Держстандартом. Індивідуальні засоби захисту органів слуху непотрібні.

У зоні діагностики відсутні токарні, фрезерні та металорізальні верстати, відсутня будь-яка небезпека механічного ушкодження органів зору.

Отже, індивідуальні засоби захисту органів зору під час роботи в зоні непередбачені.

3.6.3 Забезпечення безпеки технологічних процесів, монтажу та експлуатації обладнання

У зв'язку з впровадженням у виробництво нових технічних досягнень на СТО впроваджені механізми і пристрої, що дають змогу швидше і безпечніше провести монтаж того чи іншого вузла чи агрегату.

При монтажі й експлуатації механічного обладнання виникають різного роду травми, отруєння, ураження. І до того в даній зоні з метою зменшення вищепри описаного травматизму використовують засоби індивідуального захисту,

до яких належать: брезентові та діелектричні рукавиці, гумові чоботи, захисні окуляри, респіратор.

При проведенні в зоні ТО і ПР ремонтних робіт користуються наступним обладнанням: підйомно-оглядове обладнання п-113, візки для транспортування вузлів та агрегатів, слюсарний верстат ОРГ-1468- 01-90, гідравлічний прес.

За допомогою підйомно-оглядового обладнання проводять підймальні роботи вузла чи агрегату, який вийшов з ладу, і вивантаження його на засіб транспортування (візки). В даному випадку використовуються рухомі підйомники. За допомогою оглядового обладнання слюсар проводить як оглядові, так і знімальні роботи. До даного обладнання належать: оглядова яма з освітленням та інше.

Візки в даному випадку використовують як засіб транспортування агрегату, який потребує реконструкції, у відповідне відділення, і транспортування знову з відділення в зону і встановлення його на місце вже у справному стані.

Слюсарний верстат використовується для різного оду виготовлення незначних деталей, тобто тих вузлів, які непотрібно знімати, а тільки виготовити і зробити заміну.

Гідравлічний прес використовується для наклепування , розклепування, запресовування і випресовування підшипників та валів агрегатів. Наявність даного преса в агрегатній дільниці вкрай необхідне.

При експлуатації даного обладнання виникають різного роду небезпеки , що призводить до нещасних випадків. І для цього є невеликі правила поведінки експлуатації з пристроями , а також засоби індивідуального захисту.

Згідно правил експлуатації важкопідймальних механізмів необхідно дотримуватись таких вимог:

- опорна поверхня головок домкратів має форму, що не допускає ковзання підймальних агрегатів і вузлів, гідравлічний домкрат і підйомник мають ущільнення, що запобігають витіканню робочої рідини із циліндра.

- гідравлічні домкрати і підйомники обладнують пристроями (зворотний клапан, діафрагма), що забезпечують повільне і спокійне опускання вантажу агрегатів і вузлів або їх зупинку у випадку пошкодження їх систем.

- пересування між місцям закріплення вантажу у піднятому стані.

- для запобігання падіння використовувати стрихові опори.

При експлуатації наступного обладнання в агрегатній дільниці зокрема слюсарного верстата і гідравлічного преса, насамперед необхідно чітко засвоїти правила інструктажу при експлуатації цього обладнання, а також суворе їх дотримання.

По-перше, використання засобів індивідуального захисту(рукавиць, окулярів), при будь - якій неполадці усунути її, вміло поводитись різальним та ударним інструментом даного обладнання.

Забороняється :

- під час роботи перетягувати або гнути кабелі,

					БР.АТ- 43.00.00.000 ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- торкатись рухомих частин обладнання, використовувати обладнання тільки за призначенням,
- передавати інструмент й управління обладнанням особам, які не мають права і кваліфікації з ними працювати,
- відвертати увагу слюсарів від проведення різного роду робіт з аним обладнанням,
- при приєднанні обладнання до мережі використовувати діелектричні рукавиці, взуття і одяг, а також гумовий килимок.

					БР.АТ- 43.00.00.000 ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4 ТЕХНІЧНИЙ ПРОЕКТ ДІЛЬНИЦЬ

4.1 Технічний проект відділення по ремонту механічної частини систем клімат-контролю

4.1.1 Призначення і штатний розклад

Відділення по ремонту механічної частини систем клімат-контролю СТО призначено для ремонту компресорів, випаровувачів, конденсорів та ін. механічних елементів автомобільних систем кондиціонування повітря. Робота у відділенні виконується одним слюсарем IV розряду.

4.1.2 Підбір технологічного обладнання

Технологічне обладнання, яке використовується у відділенні по ремонту механічної частини систем клімат-контролю, працює періодично, з неповним завантаженням, тому його підбираємо по технологічній необхідності, згідно таблицю обладнання даного виробничого відділення. Відомість технологічного обладнання відділення по ремонту механічної частини систем клімат-контролю наведена в додатку А.

4.1.3 Планувальні рішення відділення

Відділення в плані має прямокутну форму зі сторонами 5,8*6,0 метрів. Ширина дверей, у зв'язку з розміщенням у відділенні великогабаритного обладнання – півтора метра. Висота дверей стандартна – 2,4 метра. При технологічному плануванні відділення по ремонту механічної частини систем клімат-контролю використовувалась маршрутна технологія. Розташування обладнання відповідає технологічному процесу. Переміщення працівника, при виконанні роботи у відповідності з технологічним процесом, мінімальні. Верстак й стелажі розташовані впритул до стін. До стаціонарного обладнання, для зручності обслуговування, забезпечено доступ з усіх боків. Відстань між елементами обладнання, обладнанням і елементами будівлі, відповідає нормативним.

4.1.4 Технологічний процес відділення по ремонту механічної частини систем клімат-контролю

Технологічний процес відділення по ремонту механічної частини систем клімат-контролю є частиною загального технологічного процесу технічної підготовки автомобілів. Полягає він у наступному: агрегати і вузли системи кондиціонування, що потребують ремонту поступають на стелаж 2 (дивись технологічний план відділення по ремонту механічної частини систем клімат-контролю). Агрегати і вузли діагностуються з допомогою стендів 1 та 3. Далі на верстаку 8 вузли розбираються, ретельно промиваються у ванні 4, насухо витираються ганчірками з скрині і дефектуються. Несправні деталі замінюються або відновлюються. Справні деталі й інструмент зберігаються у шафі 3. Для ремонту використовуються стенди 5, 6, 7. Після ремонту вузли збираються і при необхідності знов діагностуються. Відремонтовані вузли поступають на стелаж 9. Заправка систем кондиціонування здійснюється з допомогою установки 5.

					БР.АТ- 43.00.00.000 ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2 Технічний проект електротехнічного відділення

4.2.1 Призначення і штатний розклад

Електротехнічне відділення призначено для ремонту електричної частини систем клімат-контролю та ремонту і обслуговування електрообладнання автомобілів СТО. Робота у відділенні виконується автоелектриком четвертого розряду.

4.2.2 Підбір технологічного обладнання

Технологічне обладнання, яке використовується в відділенні, працює періодично, з неповним завантаженням, тому його підбираємо по технологічній необхідності, згідно таблицю обладнання даного виробничого відділення. Відомість технологічного обладнання відділення по ремонту електричної частини систем клімат-контролю та електротехнічного відділення наведена в додатку Б.

4.2.3 Планіровочні рішення відділення

Відділення в плані має прямокутну форму зі сторонами 6*8 метрів. Ширина дверей, у зв'язку з розміщенням у відділенні великогабаритного обладнання – півтора метра, вони виконані двостворчастими. Висота дверей стандартна – 2,4 метра. Вікна розміром 2*2 метра, подвійні.

При технологічному плануванні відділення використовувалась маршрутна технологія. Розташування обладнання відповідає технологічному процесу. Переміщення працівників, при виконанні роботи у відповідності з технологічним процесом, мінімальні. Верстаки й стелажі розташовані впритул до стін. До стаціонарного обладнання, для зручності обслуговування, забезпечено доступ з усіх боків. Відстань між елементами обладнання, обладнанням і елементами будівлі, відповідає нормативним.

4.2.4 Технологічний процес відділення по ремонту електричної частини систем клімат-контролю та електротехнічного відділення

Технологічний процес відділення є частиною загального технологічного процесу технічної підготовки автомобілів СТО. Полягає він у наступному: агрегати електрообладнання, які потребують ремонту, поступають на тумбу для несправних деталей 11 (дивись технологічний план електротехнічного відділення). В подальшому, у ванні 2 вони очищуються від бруду та масел і насухо витираються ганчірками зі скрині 1. Після чого з допомогою стендів 5, 6, 7 проводиться їх діагностування. Деталі, які підлягають ремонту, замінюються або реставруються на верстаку-столі 13. Інструмент та запасні частини зберігаються у шафі 3. Операції ремонту та реставрації проводяться з допомогою верстатів 9 та 12. Після ремонту агрегати та прилади збираються, при необхідності знов діагностуються і поступають на тумбу для обладнання 11.

					БР.АТ- 43.00.00.000 ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5 ОРГАНІЗАЦІЯ Й УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ ТО І ПР СТО "ВОЛЬВО"

5.1 Призначення системи організації ТО і ПР СТО, що проектується

Система організації ТО і ПР призначена для забезпечення технічного обслуговування і ремонту рухомого складу підприємства при мінімальних витратах і простоях автомобілів, а також для проведення заходів по підвищенню ефективності виробництва. Покращення організації й управління виробництвом – це головний резерв підвищення якості ТО і ПР. Організація виробництва повинна забезпечувати економне використання експлуатаційних матеріалів, запасних частин, виробничої бази підприємства й праці ремонтних робітників.

5.2 Загальна структура і управління виробництвом СТО "Вольво"

Схема загальної структури управління виробництвом СТО наведена на рисунку 5.1.

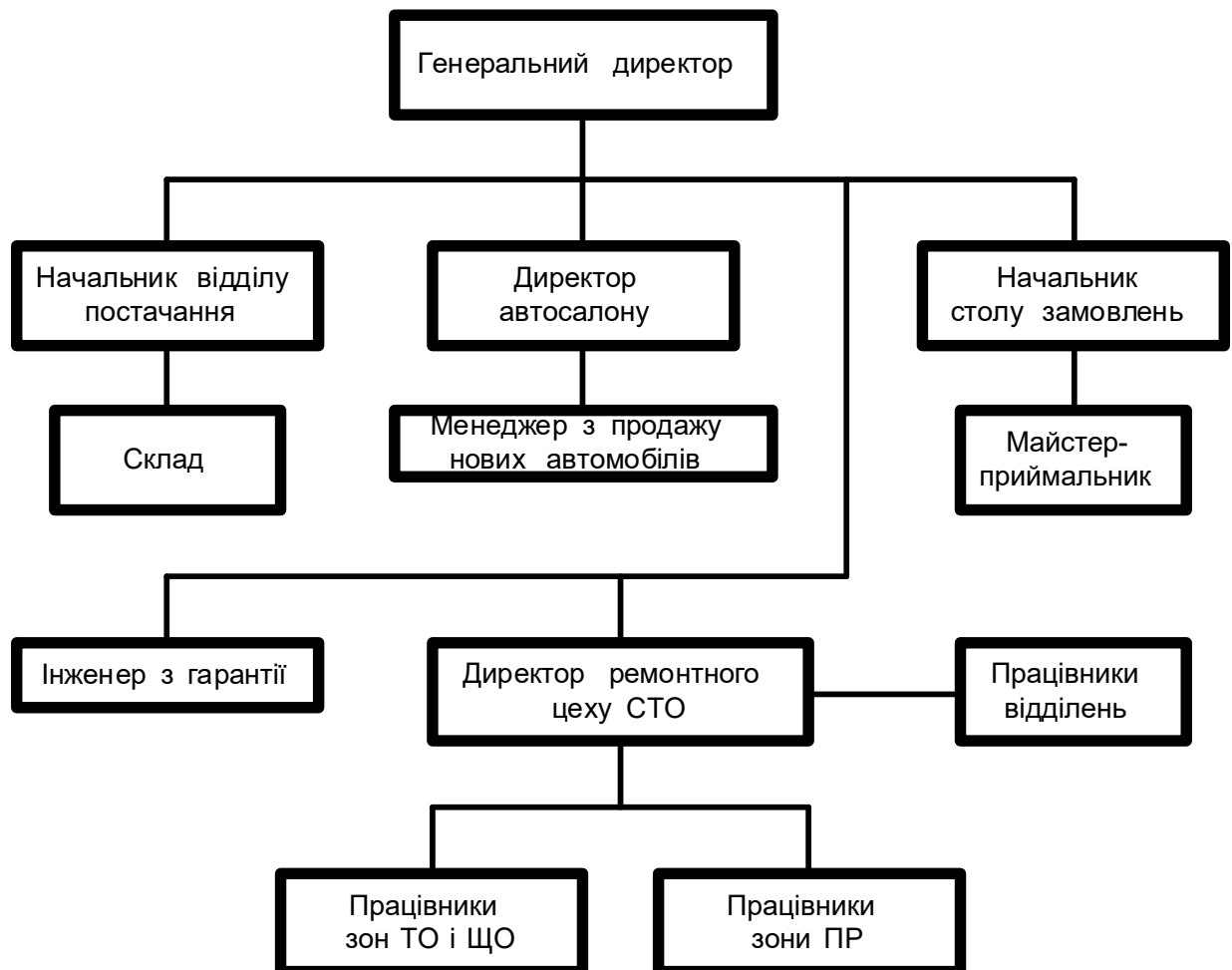


Рисунок 5.1 - Схема загальної структури управління виробництвом
ТО і ПР СТО Вольво

Безпосередньо управління виробництвом ТО і ПР СТО здійснює директор ремонтного цеху через інженера по гарантії та бригадирів виробничих бригад. Управління виробництвом на СТО, очолює генеральний директор СТО, який здійснює загальне керівництво виробництвом через підпорядкованих йому начальників виробничих підрозділів.

5.3 Організація праці ремонтних робочих

На СТО праця ремонтних робочих організована методом 2-х спеціалізованих бригад: бригади ПР і ТО та бригади виробничих відділень. Для виконання мийних робіт, ТО-1, ТО-2, ПР автомобілів на СТО створена спеціалізована бригада. На спеціалізовану бригаду покладено завдання завчасного і якісного виконання відповідного виду ЩО, ТО і ПР по всім автомобілям підприємства. Очолюють спеціалізовані бригади – бригадири. Бригадири безпосередньо підпорядковуються начальнику авторемонтної майстерні. Вузли й агрегати, які зняти з рухомого складу, ремонтують робітники, що входять у склад другої спеціалізованої бригади – виробничих відділень. Структура організації праці ремонтних робочих СТО наведена на рисунку 5.2.

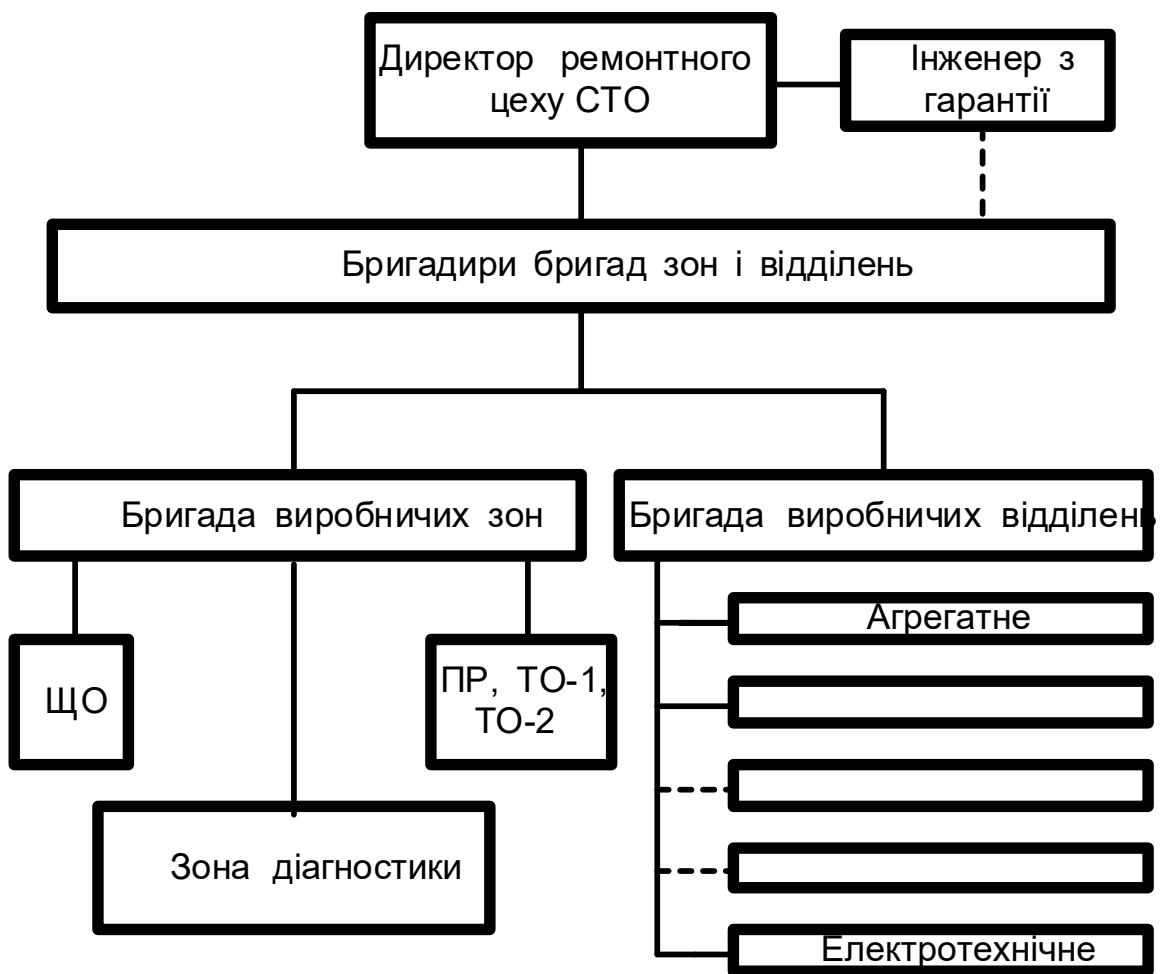


Рисунок 5.2 - Структура організації праці ремонтних робочих СТО Вольво

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

5.4 Функції і задачі основних виробничих підрозділів та їх керівників

Директор ремонтного цеху СТО розробляє заходи по підвищенню ефективності виробництва СТО, зменшенню простоїв автомобілів при їх обслуговуванні, зниженню витрат праці, матеріалів і запасних частин. Директор ремонтного цеху СТО забезпечує утримання будівель, споруд і технологічного обладнання в справному стані. Майстри-приймальники здійснюють оформлення замовлень від клієнтів, прийом і випуск автомобілів, перевірку їх технічного стану, контроль якості ТО і ПР рухомого складу. Інженер з гарантії здійснює керівництво виробництвом усіх видів гарантійних робіт по обслуговуванню й ремонту рухомого складу, здійснює його планування, аналіз і удосконалення, приймає участь у розробці й упроваджує заходи по зниженню витрат на гарантійне обслуговування автомобілів. Начальник відділу постачання СТО відповідає за матеріально-технічне постачання й організацію складського господарства підприємства.

					БР.АТ - 43.00.00.000 ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6 ІННОВАЦІЙНА ЧАСТИНА

6.1 Призначення конструкції

Розроблений пристрій для розклепування заклепок гальмівних колодок призначений для заміни гальмівних накладок на гальмівних колодках. Крім того, цей пристрій за необхідності може використовуватись як багатофункціональний пневматичний прес для випресовування-запресовування як універсальних автомобільних деталей, наприклад, при заміні підшипників та втулок, так і спеціалізованих, наприклад, шкворнів при їх заміні у передніх підвісках автомобілів.

6.2 Актуальність впровадження

Актуальність розробки полягає в наступному. Гальмівні накладки працюють в досить важких умовах динамічних навантажень та потребують регулярної заміни.

Гальмівна колодка складається з накладки та металевої основи, які зклеєні між собою термоклеєм. При спрацюванні гальмівних накладок автомобілів технологією передбачається заміна колодки в зборі, що при значній вартості накладок економічно не вигідно для автопідприємств. Розроблений же пристрій дозволяє швидко, травмобезпечно і без ушкоджень кріпити нові гальмівні накладки до металевої основи колодки з допомогою заклепок.

Розклепування заклепок з допомогою молотка, бородка та інших підручних слюсарних засобів, досить трудомісткі, травмонебезпечні і не рідко приводять до деформації деталей, і відповідно, до їх вибраковування. Таким чином, запропонований пристрій дозволяє істотно зменшити вартість заміненних гальмівних накладок та забезпечити швидке, ефективне і безпечне проведення технологічних операцій.

6.3 Принцип дії пристрою

Для розклепування заклепки у тілі гальмівної накладки правою рукою важіль керування подачею повітря у пневмоциліндр переводиться у положення „І”. В цьому випадку відбувається подача стиснутого повітря з пневмомагістралі у надпоршневую порожнину пневмоциліндру. При цьому відбувається переміщення рухомого натискача разом зі штоком пневмоциліндру та запресовування деталі у вузол. Для повернення штоку пресу в початкове положення, з метою вільного зняття вузла з станини пневмоциліндру або встановлення нової заклепки, важіль керування подачею повітря у пневмоциліндр переводиться у положення „ІІ”, в цьому випадку відбувається подача повітря у підпоршневую порожнину пневмоциліндру. При цьому відбувається переміщення рухомого натискача разом зі штоком пневмоциліндру від вузла. В кінці роботи необхідно перевірити якість виконання розклепування заклепки. Деформація накладки та нерівномірне розклепування заклепок не допускається.

					БР.АТ - 43.00.00.000 ПЗ	Арк.
						45
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.4Будова пристрою

Пристрій складається з рами, пневмоциліндра з стійкою і штоком, лещат для фіксації колодок з накладками, пневматичних розподільчих кранів, пневматичних трубопроводів. Складальне креслення пристрою наведено в графічній частині проекту. Подача робочого тіла – повітря та регулювання зусилля пресування здійснюється за допомогою розподільчого повітряного крана.

6.5 Розрахунок пристрою

6.5.1 Вибір матеріалів

Корпус силового циліндра відливають з сталі 35, 40 або виготовляють з цельнотягнутої труби. Дзеркало циліндра шліфують до чистоти 7-8 класу ($Ra=0,32...0,63$) при твердості HB 241-285. Поршень відливають з сірого чавуну СЧ 15-32 або виковують з сталей 18ХГТ. Для ущільнення зазору між поршнем і дзеркалом циліндра використовують чавунні або сталеві кільця. Штоки виготовляють з сталей 40 або 45, для підвищення надійності і довговічності ущільнюючого кільця штоки хромують і полірують. Опорну плиту відливають з сірого чавуну 15-32.

6.5.2 Розрахунок зусилля розклепування

Діаметр $D_{ц}$ циліндра знаходимо з умови рівноваги сил, що діють на поршень:

$$F_{вип} - F_{рід} + F_{тер} = 0 \quad (6.1)$$

де $F_{вип}$ – максимальна сила, яку необхідно прикласти для розклепування заклепки;

Максимальна сила тертя розклепування $F_{вип_{min}}$ знаходиться за формулою:

$$F_{H_{min}} = k \times F_{вип} / \mu \quad (6.2)$$

де μ – коефіцієнт тертя. Приймаємо $\mu = 0,3$.

k – коефіцієнт запасу. Приймаємо $k = 1,5$.

$F_{H_{min}}$ – мінімальна нормальна сила на заклепку з алюмінію; згідно технічних умов [8, с. 215] $F_{вип}=10$ кН. Тоді,

$$F_{вип} = 1,5 \times 10000 / 0,3 = 50000 \text{ Н}$$

6.5.3 Розрахунок зусилля пневмоциліндра

Сила притискання трубки притискачами $F_{прит}$ знаходиться за формулою:

$$F_{прит} = F_{ГК2} \times L2 / L1 \quad (6.3)$$

де $L1$, $L2$ – плечі коромисла. З конструктивних міркувань приймаємо $L1 = 220$ мм, $L2 = 100$ мм.

Тоді сила притискання пневмоциліндра

$$F_{прит} = 50000 \times 100 / 220 = 24531 \text{ Н}$$

$$F_{прит} = (D_{ц}^2 - d_{шт}^2) \times P \times \pi / 4 \quad (6.4)$$

де $d_{шт}$ – діаметр штоку;

$F_{тер}$ – сила тертя поршневого кільця о стінки циліндра;

$$F_{тер} = F_{вип} \times f_{сер} \quad (6.5)$$

					БР.АТ - 43.00.00.000 ПЗ	Арк.
						46
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $f_{сер}$ – середній коефіцієнт тертя поршневих кілець о стінки циліндра; згідно [6, с. 470] $f_{сер} = 0,28$ отже, рівняння (6.1) перетворюється до вигляду:

$$1,28 \times F_{вип} = (D_{ц}^2 - d_{шт}^2) \times P \times \pi / 4 \quad (6.6)$$

6.5.4 Розрахунок діаметра штоку

Діаметр штока $d_{шт}$ обираємо з умови міцності на стиск:

$$\text{де } |\delta| = \delta_T / S \quad (6.7)$$

де S – коефіцієнт запасу, приймаємо $S = 2$

δ_T – напруження розтягу, для сталі 40 $\delta_T = 400$ МПа,

тоді $|\delta| = 200$ МПа, отже

$$d_{шт} \geq \sqrt{\frac{(4 \cdot 1,28 \cdot F_{вип})}{\pi \cdot |\delta|}}$$

$$d_{шт} \geq \sqrt{\frac{(4 \cdot 1,28 \cdot 24531)}{\pi \cdot 200 \cdot 10^6}}$$

$$d_{шт} \geq 0,024 \text{ м}$$

Проведемо розрахунок діаметра штоку за формулою з умови міцності на згин:

$$d_{шт} \geq \sqrt{\frac{(4 \cdot F_p)}{\pi \cdot |\delta_z|}}$$

$$\text{де } |\delta| = \delta_z / S$$

де S – коефіцієнт запасу, приймаємо $S = 5$

δ_z – напруження згину, для сталі 20 $\delta_z = 121$ МПа,

$$d_{шт} \geq \sqrt{\frac{(4 \cdot 24531)}{\pi \cdot 24,2 \cdot 10^6}}$$

тоді $|\delta| = 24,2$ МПа, отже $d_{шт} \geq 0,0282$ м.

Приймаємо $d_{шт} = 0,030$ м = 30 мм.

6.5.5 Розрахунок діаметра циліндра

Таким чином рівняння (6.4) перетвориться на рівняння:

$$D_{ц} := \sqrt{\frac{(4 \cdot 1,28 \cdot F_{вип})}{\pi \cdot P}} + d_{шт}^2$$

$$D_{ц} := \sqrt{\frac{(4 \cdot 1,28 \cdot 50000)}{\pi \cdot 6,5 \cdot 10^5}} + 0,03^2$$

$$4 \times 1,28 \times F_{вип} / (\pi \times P) = D_{ц}^2 - d_{шт}^2 \quad (6.9)$$

$D_{ц} = 0,116$ м, приймаємо $D_{ц} = 120$ мм

					БР.АТ - 43.00.00.000 ПЗ	Арк.
						48
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.5.6 Розрахунок робочого тиску повітря

Робочий тиск повітря P в пневматичному циліндрі розрахуємо за формулою:

$$P = \kappa \times F_p / S_{ГК1} \quad (6.10)$$

де κ – коефіцієнт запасу, приймаємо $\kappa = 1,5$;

$S_{ГК1}$ – площа поршня;

$$S_{ГК1} = (\pi \times D_{ГК1}^2 / 4) \quad (6.11)$$

$$S_{ГК1} = (\pi \times 0,12^2 / 4) = 0,0364 \text{ м}^2.$$

Тоді робочий тиск повітря в пневматичному циліндрі складе:

$$P = 1,5 \times 24531 / 0,0364 = 5,478 \text{ МПа.}$$

Приймаємо $P = 6 \text{ МПа.}$

6.5.7 Розрахунок товщини стінки корпусу циліндра

Товщину стінки корпусу циліндра t розрахуємо з умови міцності циліндра при розтягу в повздовжній δr і поперечний δz площинах і приймаємо найбільшу, одержану з рівнянь – [9, с. 345]:

$$\delta r = P \times (D_{ц}^2 / (2 \times (D_{ц} \times t + t^2)) + 1) \leq \delta_T / n_T \quad (6.12)$$

$$\delta z = P \times D_{ц}^2 / (4 \times (D_{ц} \times t + t^2)) \leq \delta_T / n_T \quad (6.13)$$

де n_T – запас міцності, приймаємо $n_T = 5$

$$0,5 \times 10^6 \times (0,236^2 / (2 \times (0,236 \times t + t^2)) + 1) \leq 400 \times 10^6 / 5$$

$$0,5 \times 10^6 \times 0,036^2 / (4 \times (0,036 \times t + t^2)) \leq 400 \times 10^6 / 5$$

Для знаходження товщини стінки корпусу пневматичного циліндра необхідно розв'язати систему рівнянь. Рішенням системи рівнянь є $t \geq 3,14$ мм. Тоді товщину стінки корпусу пневматичного циліндра приймаємо $t = 3,5$ мм. Хід поршня з конструктивних міркувань приймаємо 240 мм. На поверхні корпусу виконуємо 3 проточки завширшки 30 мм і глибиною 1 мм для скоб кріплення циліндра до рами.

6.5.8 Розрахунок компресора для приводу стенду

Діаметр і хід поршня компресора визначимо за формулою:

$$N = 0,785 \times P \times D^2 \times S \times n_k \quad (6.14)$$

де D і S – відповідно діаметр і хід поршня, приймаємо діаметр циліндра $D = 58$ мм;

n – обороти колінчастого валу компресора, приймаємо $n_k = 6 \text{ с}^{-1}$.

Тоді знайдемо хід поршня S :

$$S = N / (0,785 \times P \times D^2 \times n_k)$$

$$S = 500 / (0,785 \times 0,6 \times 10^6 \times 0,058^2 \times 6) = 0,052 \text{ м} = 52 \text{ мм}$$

Обертний момент компресора T знайдемо за формулою:

$$T = N / (2 \times \pi \times n_k)$$

$$T = 500 / (2 \times \pi \times 6) = 13,3 \text{ Нм}$$

6.6 Економічне обґрунтування конструкції стенду

6.6.1 Економічне обґрунтування впровадження в процес ремонту автомобілів пристрою для розклепування заклепок гальмівних колодок.

					БР.АТ - 43.00.00.000 ПЗ	Арк.
						49
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розроблений пристрій для розклепування заклепок гальмівних колодок призначений для заміни гальмівних накладок на гальмівних колодках. Крім того, цей пристрій за необхідності може використовуватись як багатофункціональний пневматичний прес.

6.6.2 Кошторис витрат на виготовлення, монтаж і наладку конструкції

Кошторис витрат на виготовлення, монтаж і наладку конструкції складаються з наступних статей:

- вартість покупних вузлів і деталей;
- вартість матеріалів;
- основна й додаткова зарплата працівників і нарахування на зарплату;
- накладні витрати.

Кошторис витрат покупних деталей і вузлів, які необхідно придбати для виготовлення пристрою представлений в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 - Кошторис витрат на деталі

Назва деталі, комплектуючих	Кіль- кість, шт.	Вартість, грн.	
		Однієї деталі	Разом
Повітряні крани	2	600	1200
Повітряні клапани	2	300	600
Запобіжні клапани	1	400	400
Пневмоциліндр	1	63000	63000
Черв'як	2	700	1400
Станина	1	25000	25000
Манометр	2	250	500
Трубопроводи	10 м	30	300
Разом:			92400

Вартість матеріалів на виготовлення рами приймаємо 9000 грн., на виготовлення рухомих частин стенда (коромисла, важелів, штоків і ін.) – 1000 грн.

Заробітну плату по тарифних ставках на виготовлення конструкції знайдемо за формулою:

$$Z_T = T_{\text{виг}} \times C_T \times N \quad (6.14)$$

де $T_{\text{виг}}$ - трудомісткість виготовлення конструкції в люд-год.;

C_T - середня погодинна тарифна ставка робітників, які приймали участь в виготовленні конструкції;

N – кількість працюючих

Результати розрахунку заробітної плати по тарифних ставках на виготовлення конструкції наведені в таблиці 6.2

					БР.АТ - 43.00.00.000 ПЗ	Арк.
						51
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 6.2 - Кошторис витрат на заробітну плату

Операції	Розряд працюючого	Тарифна ставка, грн/год.	Кількість працюючих, чол.	Сумарна трудомісткість, люд*год.	Витрати на зарплату, грн
Монтаж пневмоциліндра	V	76	1	30	2380
Монтаж станини	III	54	1	20	1270
Виготовлення деталей рами	III	54	2	20	2160
Виготовлення пресу	II	43	2	10	860
Монтаж пресу	IV	65	2	10	1560
Налагодження пресу	V	76	1	5	380
Разом:					5610

Премія за виготовлення конструкції визначається за формулою

$$П = m \times 3T / 100 \quad (6.15)$$

де $3T$ – основна заробітна плата по тарифних ставках, грн.

m - процент премії (приймаємо $m=20\%$)

$$П = 10 \times 5610 / 100 = 1122 \text{ грн.}$$

Основна заробітна плата визначається за формулою:

$$3o = 3T + П \quad (6.16)$$

$$3o = 5610 + 1122 = 6732 \text{ грн.}$$

Додаткова заробітна плата обчислюється за формулою:

$$3д = 3o \times Пдз / 100, \text{ грн} \quad (6.17)$$

де $Пдз$ - відсоток додаткової зарплати, приймаю $Пдз = 6\%$.

$$3д = 6 \times 6732 / 100 = 403.9 \text{ грн}$$

Нарахування на зарплату обчислюємо за формулою:

$$Нз = (3o + 3д) \times 0,375, \text{ грн.} \quad (6.18)$$

$$Нз = (6732 + 403.9) \times 0,375 = 2675.9 \text{ грн.}$$

Накладні витрати обчислюю за формулою:

$$Нв = 3o \times П$$

де $П$ - доля накладних витрат приймаю $П = 0,3$.

$$Нв = 6732 \times 0,3 = 2019.6 \text{ грн.}$$

Кошторис витрат на виготовлення пристрою наведено в таблиці 6.3.

Таблиця 6.3 - Кошторис витрат на виготовлення пристрою

№ п/п	Статті витрат	Сума, грн
1	Основна і додаткова зарплата	7135.9
2	Нарахування на зарплату	2675.9
3	Вартість покупних вузлів і деталей	92400
4	Вартість матеріалів	10000
5	Накладні витрати	2019.6
Всього		114230

					БР.АТ - 43.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

6.6.3 Кошторис витрат на виконання одного робочого процесу по заміні накладки з допомогою спроектованого пристрою.

Витрати на виконання процесу складаються з витрат часу працівника на:

- висвердлювання отворів під заклепки в тілі основи і накладки;
- розклепування заклепок при з'єднанні накладки та основи.

Витрати часу працівника складають на першу операцію шість хвилин, на другу – дев'ять, допоміжні операції – п'ять, тобто разом – двадцять хвилин. При тарифній ставці IV розряду 65 грн/год, заробітна плата працівника складає 21.7 грн. Електродвигун компресора при виконанні однієї операції працює 3 хв, свердлильного верстат - 2. Тоді, при потужності установки 3,0 кВт, витрати потужності складуть 0,25 кВт·год. Тоді, при вартості електроенергії 4 грн./1 кВт·год, вартість електроенергії на привід компресора складе:

$$0,25 \times 4 = 1 \text{ грн.}$$

Додаткова заробітна плата, нарахування на зарплату, накладні витрати розраховуються аналогічно п. 6.6.2. Кошторис витрат на виконання однієї операції по заміні накладки з допомогою спроектованого пристрою наведено в таблиці 6.4

Таблиця 6.4 - Кошторис витрат на виконання операції

№ п/п	Статті витрат	Сума, грн
1	Основна зарплата	26
2	Додаткова зарплата	2.6
3	Нарахування на зарплату	10.7
4	Накладні витрати	7.8
5	Вартість електроенергії	1.0
Всього		48.1

6.6.4 Річна економія від упровадження пристрою і термін окупності проекту.

Приймаємо, що необхідність роботи пресу на АТП виникає раз на добу. Тоді, враховуючі що АТП працює 305 днів в році, а на кожному автомобілі замінюється чотири гальмівних накладки, за рік буде виконано 1220 операцій заміни накладок.

Тоді, річний економічний ефект від впровадження пристрою складе:

$$E_p = 1220 \times (100 - 48.1) = 63287.5 \text{ грн.}$$

Термін окупності пристрою буде:

$$T_{ок} = C / E_p = 114230 / 63287.5 = 1,805 \text{ року.}$$

Середня різниця між вартістю гальмівної колодки автомобіля та накладки для вітчизняного автомобіля складає в середньому 100 грн.

					БР.АТ - 43.00.00.000 ПЗ	Арк.
						53
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

7.1 Характеристика діяльності СТО „Вольво”

СТО, що проектується, призначено для обслуговування і ремонту легкових та вантажних автомобілів Вольво всіх моделей приватних осіб, підприємств та установ в Івано-Франківській області.

Необхідність розробки проекту СТО пов'язана з тим, що проведений під час переддипломної практики аналіз показав, що в даний час в м. Івано-Франківську відсутня спеціалізована станція для обслуговування і ремонту легкових та вантажних автомобілів такого автовиробника, як Вольво. На даний час на СТО Івано-Франківська відсутнє спеціалізоване технологічне обладнання та підготовлені працівники, які б дозволили якісно проводити виконання ряду спеціалізованих робіт з ремонту та обслуговуванню автомобілів такого автовиробника, як Вольво.

7.2 Вихідні дані для розрахунку виробничої програми СТО по автомобілях Вольво

Технологічний розрахунок по вказаних моделях проведений в другому розділі. Згідно цього розрахунку штатна кількість працівників, за категоріями: ремонтних робітників $R_{шрр}=10$ чол, допоміжних працівників $R_{шпд}=2$ чол., управлінського персоналу $R_{уп}=8$ чол.

7.3 Витрати на реконструкцію

Для проведення будівництва в бакалаврській роботі передбачається спорудження ряду виробничих приміщень і споруд та оснащення станції технологічним устаткуванням.

Згідно завдання в рамках даного дипломного проекту передбачаються витрати на:

- будівництво основних виробничих корпусів;
- організації виробничих відділень;
- придбанні технологічного обладнання для організації роботи виробничих відділень;
- будівництво допоміжних корпусів;
- облаштування території.

Відомості придбаного технологічного устаткування наведені у графічній частині проекту та додатках. Для ефективної експлуатації придбаного устаткування передбачається навчання персоналу з метою підвищення його кваліфікації.

Витрати на проведення реконструкції в рамках даної бакалаврської роботи наведені в таблиці 7.1.

					БР.АТ- 43.00.00.000 ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 7.2 - Організаційні заходи на проведення реконструкції

Організаційні заходи на проведення реконструкції	Сума, тис. грн.
Організація будівництва основних виробничих корпусів	20 000
Організація виробничих відділень	14 000
Придбання нового обладнання та устаткування	5 000
Організація будівництва допоміжних виробничих корпусів	8 000
облаштування території	1 000
Разом, Сп.обл.:	48 000

7.4 Витрати на монтаж обладнання, споруди амортизацію та цехові витрати

7.4.1 Витрати на обладнання з врахуванням необхідності його транспортування і монтажу

Витрати на транспортування і монтаж обладнання Собл складають 15-35 % від його вартості. Приймаємо, що витрати на транспортування і монтаж обладнання Собл складуть 30 % від його вартості. Тоді,

$$\text{Собл} = 1,3 * \text{Сп.обл.} = 1,3 * 48\,000 = 62\,400 \text{ тис.грн.}$$

Витрати на допоміжне обладнання та інструмент

Витрати на допоміжне обладнання Сд.обл. складають 10 % від вартості основного обладнання. Тоді,

$$\text{Сд.обл.} = 0,1 * \text{Собл} = 0,1 * 62\,400 = 6\,240 \text{ тис.грн.}$$

Витрати на інструмент й інвентар

Витрати на інструмент й інвентар Сін складають 5-10 % від його вартості основного і допоміжного устаткування. Приймаємо, що витрати на транспортування і монтаж обладнання Собл складуть 10 % від вартості основного і допоміжного устаткування. Тоді,

$$\text{Сін} = 0,1 * (\text{Собл.} + \text{Сд.обл.}) = 0,1 * (62\,400 + 6\,240) = 6\,864 \text{ тис.грн.}$$

7.4.2 Вартість вже існуючого обладнання на СТО

Згідно даних одержаних в бухгалтерії вартість вже існуючого на СТО в даний час основного та допоміжного технологічного обладнання та інструменту складає Собл.існ. = 85725 тис.грн.

7.4.3 Загальна вартість обладнання СТО

Загальна вартість обладнання складе

$$\text{Ссум} = \text{Собл.} + \text{Сд.обл.} + \text{Сін} + \text{Собл.існ.}$$

$$\text{Ссум} = 62\,400 + 6\,240 + 6\,864 + 85\,725 \text{ тис.грн}$$

$$\text{Ссум} = 161\,229 \text{ грн.}$$

7.4.4 Витрати на будівництво виробничих приміщень

Витрати на будівництво виробничих приміщень Сб знаходяться за формулою:

$$\text{Сб} = \text{F} * \text{Цб}$$

де F – площа виробничих приміщень. Згідно даних технологічного розрахунку сумарна площа відділень, що будуть згідно проекту організовуватись на СТО, складає 1906 м^2 .

Цб – вартість 1 м^2 перебудови в середині будівлі. Середня вартість 1 м^2 перебудови в середині будівлі виробничого призначення в м. Івано-Франківську в даний час складає 60000 грн.

$$S_{б1} = F * \text{Цб} = 1906 * 20000 = 86400 \text{ тис.грн.}$$

Витрати на будівництво споруд

Витрати на будівництво споруд $S_{сп}$ складають 15 % від вартості витрат на будівництво виробничих приміщень. Тоді,

$$S_{сп1} = 0,15 * S_{б} = 0,15 * 86400 = 12960 \text{ тис.грн.}$$

7.4.5 Загальна вартість будівель та споруд СТО

Загальна вартість $S_{\text{сум.б.сп}}$ та вартості будівель $S_{б}$ та споруд $S_{сп}$ СТО складуть:

$$S_{б} = S_{б1} + S_{б2}$$

$$S_{б} = 86400 + 306100 \text{ тис.грн}$$

$$S_{б} = 392500 \text{ тис.грн.}$$

$$S_{сп} = S_{сп1} + S_{сп2}$$

$$S_{сп} = 12960 + 50500$$

$$S_{сп} = 63460 \text{ тис.грн.}$$

$$S_{\text{сум.б.сп}} = S_{б} + S_{сп}$$

$$S_{\text{сум.б.сп}} = 392500 + 63460 \text{ тис.грн}$$

$$S_{\text{сум.б.сп}} = 455960 \text{ тис.грн.}$$

7.4.6 Витрати на амортизацію A виробничих приміщень, споруд та обладнання

Витрати на амортизацію основного обладнання $A_{обл}$ складають 15,7 % від вартості основного обладнання, яке складається з вартості нового обладнання $S_{обл}$ у виробничих підрозділах, що розглядаються в даному дипломному проекті.

Витрати на амортизацію інструменту та допоміжного обладнання $A_{д.обл}$ складають 15,0 % від вартості інструменту та допоміжного обладнання, яке складається з вартості нового інструменту $S_{ін}$ та допоміжного обладнання $S_{д.обл}$. у виробничих підрозділах, що розглядаються в даному дипломному проекті.

Витрати на амортизацію виробничих приміщень $A_{б}$ складають 4,9 % від вартості виробничих приміщень $S_{б}$. Витрати на амортизацію споруд $A_{сп}$ складають 4,6 % від вартості виробничих споруд $S_{сп}$.

Тоді, витрати на амортизацію A_1 виробничих приміщень, споруд та обладнання, які створюються в наслідок реконструкції складуть:

$$A_1 = 0,049 * S_{б} + 0,046 * S_{сп} + 0,157 * S_{обл} + 0,15 * (S_{ін} + S_{д.обл.})$$

$$A_1 = 0,049 * 86400 + 0,046 * 12960 + 0,157 * (62400) + 0,15 * (6864 + 10000)$$

$$A_1 = 472838 \text{ грн.}$$

					БР.АТ- 43.00.00.000 ПЗ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7.4.7 Утримання виробничих приміщень

7.4.7.1 Витрати на опалення

Витрати на опалення виробничих приміщень $S_{оп}$ знаходяться за формулою:

$$S_{оп} = Пп * Цп$$

де $Пп$ – потреба у натуральному паливі. Потреба СТО у натуральному паливі складає 3865 м³ газу.

$Цп$ – вартість 1 м³ газу. Середня вартість 1 м³ газу по даних СТО на даний момент складає 28 грн.

$$S_{б} = Пп * Цп = 3865 * 28 = 262800 \text{ грн.}$$

7.4.7.2 Витрати на освітлення

Витрати на освітлення виробничих приміщень $S_{осв}$ знаходяться за формулою:

$$S_{осв} = W * T * F * Цт$$

де W – питома освітленість, $W = 10 \text{ Вт/1 м}^2$;

T – час освітлення, по даних СТО $T=457 \text{ год.}$;

F – площа виробничих приміщень. Згідно даних по СТО сумарна виробнича площа складає 774 м².

$Цт$ – вартість 1 кВт*год. Середня вартість 1 кВт*год для СТО на даний момент складає $Цт = 16.0 \text{ грн.}$

$$S_{осв} = 0,01 * 457 * 774 * 16.0 = 56650 \text{ грн.}$$

7.4.7.3 Витрати на вентиляцію

Витрати на вентиляцію виробничих приміщень $S_{вен}$ знаходяться за формулою:

$$S_{вен} = N * Tв * F * Цт$$

де N – сумарна потужність двигунів вентиляторів СТО, $N = 18,865 \text{ кВт}$;

$Tв$ – час вентиляції, по даних СТО $Tв=1220 \text{ год.}$;

$$S_{вен} = 18,865 * 1220 * 16.0 = 368250 \text{ грн.}$$

7.5 Планування праці та заробітної плати

7.5.1 Фонд заробітної плати ремонтних працівників

По результатах технологічного розрахунку кількість ремонтних працівників, що обслуговують автомобілі складає $Р_{шпр}=6$. Кількісний склад ремонтних працівників по розрядах складає: II розряду – 1 чол.; III розряду – 1 чол.; IV розряду – 2 чол.; V розряду – 1 чол.; VI розряду – 1 чол.

Фонд заробітної плати ремонтних працівників складається з основної та додаткової зарплати. Основна заробітна плата включає: заробітну плату за тарифом, доплати, премії. Погодинну заробітну плату ремонтних працівників розраховуємо за встановленими годинними тарифними ставками за формулою:

$$ЗП_{прі} = T_{сті} * Фш * N_{пр}$$

де $T_{сті}$ - годинна тарифна ставка ремонтного робітника, $T_{ст2}=128,6 \text{ грн.}$, $T_{ст3}=134,8 \text{ грн.}$, $T_{ст4}=141,0 \text{ грн.}$, $T_{ст5}=149,2 \text{ грн.}$, $T_{ст6}=157,4 \text{ грн.}$

					БР.АТ- 43.00.00.000 ПЗ	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Фш – річний штатний фонд часу ремонтного робітника, Фш=1840 годин

$$ЗПрр2 = 128,6 * 1 * 1840 = 79120 \text{ грн.}$$

$$ЗПрр3 = 134,8 * 1 * 1840 = 99360 \text{ грн.}$$

$$ЗПрр4 = 141,0 * 2 * 1840 = 239200 \text{ грн.}$$

$$ЗПрр5 = 149,2 * 1 * 1840 = 139840 \text{ грн.}$$

$$ЗПрр6 = 157,4 * 1 * 1840 = 160080 \text{ грн.}$$

Загальну погодинну заробітну плату ремонтних робітників розрахуємо за формулою:

$$ЗПрр = ЗПрр2 + ЗПрр3 + ЗПрр4 + ЗПрр5 + ЗПрр6$$

$$ЗПрр = 1435220 \text{ грн.}$$

Розмір премії ремонтним робітникам ПРрр по даним СТО приймаємо в розмірі 20% від тарифної зарплати. Розмір премії ремонтних робітників ПРрр знайдемо за формулою:

$$ПРрр = ЗПрр * 0,2$$

$$ПРрр = 1435220 * 0,2 = 287040 \text{ грн.}$$

Фонд основної заробітної плати ОФЗрр знайдемо за формулою:

$$ОФЗрр = ЗПрр + ПРрр$$

$$ОФЗрр = 1435220 + 287040 = 1722260 \text{ грн.}$$

Додаткова заробітна плата ДЗрр по даним СТО становить 10 % від основної. Додаткову заробітну плату ДЗрр знайдемо за формулою:

$$ДЗрр = 0,1 * ОФЗрр$$

$$ДЗрр = 0,1 * 1722260 = 172230 \text{ грн.}$$

Річний фонд заробітної плати ремонтних робітників ФЗПрр знайдемо за формулою:

$$ФЗПрр1 = ОФЗрр + ДЗрр$$

$$ФЗПрр1 = 1722260 + 172230 = 1894490 \text{ грн.}$$

Середньомісячну заробітну плату ремонтних робітників знайдемо за формулою:

$$ЗПср = ФЗПрр / (12 * Ршрр)$$

$$ЗПср = 1894490 / (12 * 6) = 28568 \text{ грн.}$$

7.5.3 Фонд заробітної плати допоміжних працівників та управлінського персоналу

Фонд заробітної плати допоміжних працівників

По результатах технологічного розрахунку кількість допоміжних працівників складає Ршдп=6 чол. Тарифна ставка допоміжних працівників дорівнює тарифній ставці ІІІ розряду

$$Тстд = Тст3 = 134,8 \text{ грн.}$$

Фонд заробітної плати допоміжних працівників складається з основної та додаткової зарплати. Основна заробітна плата включає: заробітну плату за тарифом, доплати, премії. Погодинну заробітну плату допоміжних працівників розрахуємо за встановленими годинними тарифними ставками за формулою:

$$ЗПдп = Тстд * Фш * Ршдп$$

					БР.АТ- 43.00.00.000 ПЗ	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де - Фш – річний штатний фонд часу допоміжних працівників, Фш=1840 годин
 $ЗП_{дп} = 134,8 * 1840 * 6 = 119232$ грн.

Розмір премії допоміжним робітникам ПР_{дп} по даним СТО приймаємо в розмірі 20% від тарифної зарплати. Розмір премії допоміжних робітників ПР_{дп} знайдемо за формулою:

$$ПР_{дп} = ЗП_{дп} * 0,2 \quad ПР_{дп} = 119232 * 0,2 = 23846 \text{ грн.}$$

Фонд основної заробітної плати ОФЗ_{рр} знайдемо за формулою:

$$ОФЗ_{дп} = ЗП_{дп} + ПР_{дп} \quad ОФЗ_{дп} = 119232 + 23846 = 143078 \text{ грн.}$$

Додаткова заробітна плата ДЗ_{дп} становить 10 % від основної. Додаткову заробітну плату ДЗ_{дп} знайдемо за формулою:

$$\begin{aligned} ДЗ_{дп} &= 0,1 * ОФЗ_{дп}; \\ ДЗ_{дп} &= 0,1 * 143078; \quad ДЗ_{дп} = 14308 \text{ грн.} \end{aligned}$$

Річний фонд заробітної плати допоміжних робітників ФЗП_{дп} знайдемо за формулою:

$$\begin{aligned} ФЗП_{дп} &= ОФЗ_{дп} + ДЗ_{дп} \\ ФЗП_{дп} &= 143078 + 14308 \quad ФЗП_{дп} = 157386 \text{ грн.} \end{aligned}$$

Середньомісячну заробітну плату допоміжних робітників знайдемо за формулою:

$$\begin{aligned} ЗП_{сд} &= ФЗП_{дп} / (12 * Р_{шдп}) \\ ЗП_{дп} &= 157386 / (12 * 6) \quad ЗП_{дп} = 16186 \text{ грн.} \end{aligned}$$

Фонд заробітної плати служб управління

По результатах технологічного розрахунку кількість працівників служб управління складає Р_{уп} = 8 чол. Середня тарифна місячна ставка працівників служб управління Т_{уп}=26800 грн. Тарифний річний фонд заробітної плати працівників служб управління ЗП_{уп} знайдемо за формулою:

$$\begin{aligned} ЗП_{уп} &= 12 * Т_{уп} * Р_{уп} \\ ЗП_{уп} &= 12 * 26800 * 8 \quad ЗП_{уп} = 268800 \text{ грн.} \end{aligned}$$

Розмір премії працівникам служб управління ПР_{уп} по даним СТО приймаємо в розмірі 15 % від тарифної зарплати. Розмір премії працівників служб управління ПР_{уп} знайдемо за формулою:

$$\begin{aligned} ПР_{уп} &= ЗП_{уп} * 0,15 \\ ПР_{уп} &= 268800 * 0,15 \quad ПР_{уп} = 40320 \text{ грн.} \end{aligned}$$

Фонд основної заробітної плати ОФЗ_{рр} знайдемо за формулою:

$$\begin{aligned} ОФЗ_{уп} &= ЗП_{уп} + ПР_{уп} \\ ОФЗ_{уп} &= 268800 + 40320 \quad ОФЗ_{уп} = 309120 \text{ грн.} \end{aligned}$$

Додаткова заробітна плата ДЗ_{уп} становить 10 % від основної. Додаткову заробітну плату ДЗ_{уп} знайдемо за формулою:

$$\begin{aligned} ДЗ_{уп} &= 0,1 * ОФЗ_{уп} \\ ДЗ_{уп} &= 0,1 * 309120 \quad ДЗ_{уп} = 30912 \text{ грн} \end{aligned}$$

Річний фонд заробітної плати працівників служб управління ФЗП_{уп} знайдемо за формулою:

$$ФЗП_{уп} = ОФЗ_{уп} + ДЗ_{уп} \quad ФЗП_{уп} = 309120 + 30912 = 340032 \text{ грн.}$$

					БР.АТ- 43.00.00.000 ПЗ	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Середньомісячну заробітну плату працівників служб управління знайдемо за формулою:

$$ЗП_{\text{ср}} = \Phi ЗП_{\text{уп}} / (12 * Р_{\text{уп}}) \quad ЗП_{\text{ср}} = 340032 / (12 * 8) = 30542 \text{ грн.}$$

7.5.4 Сумарний річний фонд заробітної плати

Сумарний річний фонд заробітної плати знайдемо за формулою:

$$\Phi ЗП_{\text{сум}} = \Phi ЗП_{\text{пр1}} + \Phi ЗП_{\text{дп}} + \Phi ЗП_{\text{уп}}$$

$$\Phi ЗП_{\text{сум}} = 189446 + 157386 + 340032$$

$$\Phi ЗП_{\text{сум}} = 686864 \text{ грн.}$$

7.6 Кошторис витрат

Загальну суму витрат розраховуємо на рік згідно кошторису.

Кошторис витрат складається з таких розділів: зарплати основних робітників; нарахування на соціальне страхування основних робітників; адміністративно-управлінські витрати та зарплата допоміжних працівників, нарахування на соціальне страхування АУП та допоміжних робітників; амортизація, відрахування на утримання приміщень, на охорону праці та інші витрати. Результати розрахунків постійних витрат наведені в таблиці 7.3

Таблиця 7.3 - Кошторис витрат на зарплату основних працівників, соцпотреби і цехові витрати

Назва статей витрат	Сума витрат, грн.	Примітка
1. Річний фонд зарплати основних працівників	94723	
2. Нарухування на соціальне страхування	35521	37,5% від (ФЗП _{пр})
3. Заробітна плата адміністративно-управлінського персоналу та допоміжних працівників	248709	ФЗП _{дп} + ФЗП _{уп}
4. Нарухування на соціальне страхування адміністративного персоналу та допоміжних працівників	93266	37,5% від (ФЗП _{дп} + ФЗП _{уп})
5. Амортизація обладнання, будівель та споруд	472838	
6. Знос та ремонт обладнання, інструменту та інвентарю	33443	5-10% від суми витрат на обладнання та інструмент (прийм. 10%)
7. Поточний ремонт будівель та виробничих споруд	227980	2-8% від суми витрат на будівлі та споруди (прийм. 5 %)
8. Утримання виробничих приміщень, в т.ч.:		
- опалення	26280	
- освітлення	5666	
- вентиляція	36824	
9. Охорона праці	34343	
10. Інші витрати	58967	10 % від річного фонду зарплати
Разом:	1427529	5 % від суми по поз. 3-9

7.7 Доходи від надання послуг СТО

7.7.1 Доходи СТО будуть складатися з доходів від надання послуг з ТО і ремонту автомобілів і з доходів, які будуть отримані від продажу запасних частин

7.7.2 Доходи від надання послуг з ТО і ремонту автомобілів

Згідно даних СТО тариф погодинної оплати автомобілів СТО м. Івано-Франківська складає 600-700 грн./год. З метою підвищення конкурентноздатності станції зменшимо тариф погодинної оплати до 500 грн./год. Згідно результатів технологічного розрахунку сумарна трудомісткість робіт по моделях автомобілів СТО складає 17099 люд.* год.

Тоді дохід від надання послуг з ТО і ремонту автомобілів складе
 $\text{Дрем} = 500 \times 17099 = 12824250 \text{ грн.}$

7.7.3 Доходи від продажу запасних частин

Згідно даних СТО в минулому році доходи від продажу запасних частин складають 29 % доходів від надання послуг з ТО і ремонту автомобілів. Прийнемо, що після реконструкції це співвідношення не зміниться.

Отже, дохід від продажу запасних частин складе
 $\text{Дзч} = 0,29 \times 12824250 = 3719030 \text{ грн.}$

7.7.4 Сумарні доходи від надання послуг СТО по автомобілях після реконструкції Дсум.авт.

Сумарні доходи по автомобілях після реконструкції Дсум.авт знайдемо за формулою:

$\text{Дсум.авт} = \text{Дрем} + \text{Дзч}$
 $\text{Дсум.авт} = 12824250 + 3719030 = 16543280 \text{ грн.}$

7.7.5 Прибуток П від надання послуг СТО

Прибуток П від надання послуг СТО по всіх автомобілях знайдемо за формулою:

$\text{П} = \text{Дсум.авт} - \text{Взаг},$
де Взаг – сумарні витрати СТО
 $\text{П} = 16543280 - 14275290 = 226799 \text{ грн.}$

7.7.6 Рентабельність R СТО

Рентабельність R СТО знайдемо за формулою:

$R = 100 \times \text{П} / \text{Взаг}, \quad (\%)$
 $R = 100 \times 226799 / 14275290 = 15,9 \%$

Для оцінки ефективності заходів визначимо термін окупності капітальних вкладень – час, протягом якого капітальні вкладення на впровадження заходу повністю окупляться економією на експлуатаційних витратах. Термін окупності капітальних вкладень Ток визначимо за формулою:

$$\text{Ток} = \frac{\text{КВ}}{\text{П}},$$

де КВ - витрати на реконструкцію, що складаються з витрат на обладнання, будівлі, споруди, інструмент та допоміжне обладнання

					БР.АТ- 43.00.00.000 ПЗ	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T_{OK} = \frac{16190400}{2267990}$$

$$T_{OK} = 5,1 \text{ року}$$

7.8 Результати сумарних показників доходів і витрат

Результати сумарних проектних показників доходів і витрат по СТО “Вольво” наведені в таблиці 7.4

Таблиця 7.4 - Зведена таблиця проектних розрахункових показників ефективності проекту СТО „Вольво”

Показники	Одиниця виміру	Значення показника проектне
1. Кількість постів	один .	6
2. Чисельність персоналу, в т.ч.:	чол.	20
- ремонтних та допоміжних робітників	чол.	12
- АУП	чол.	8
3. Середньомісячна зарплата за категоріями персоналу в т. ч.		
- ремонтних робітників	грн.	28568
- допоміжних робітників	грн.	16186
- АУП	грн.	30542
4. Вартість основних виробничих фондів	грн.	60 422 900
5. Загальні доходи	грн.	16 543 280
6. Продуктивність праці	грн./чол.	82716
7. Загальна сума витрат	грн.	14 275 290
8. Фондовіддача	грн./грн.	0,274
9. Прибуток	грн.	2 267 990
10. Рентабельність послуг	%	15,9
11. Строк окупності проекту	роки	5,1

ВИСНОВКИ

Необхідність розробки проекту СТО була пов'язана з тим, що проведений під час переддипломної практики аналіз показав, що в даний час в м. Івано-Франківську відсутня спеціалізована станція для обслуговування і ремонту легкових та вантажних автомобілів такого автовиробника, як Вольво. На даний час на СТО Івано-Франківська відсутнє спеціалізоване технологічне обладнання та підготовлені працівники, що б дозволило якісно проводити виконання ряду спеціалізованих робіт з ремонту та обслуговуванню автомобілів такого автовиробника, як Вольво.

За результатами аналізу ринку та технологічного розрахунку було спроектовано СТО, що призначено для обслуговування і ремонту легкових та вантажних автомобілів марки Вольво всіх моделей приватних осіб, підприємств та установ в м. Івано-Франківську та прилеглих районах. Причому специфіка діяльності СТО полягає в двох основних напрямках: охоплення максимально можливої кількості автомобілів марки Вольво всіх моделей клієнтів Івано-Франківської та суміжних областей та ремонті максимально можливої специфічної номенклатури обладнання та устаткування автомобілів Вольво.

В БР був розроблений пристрій для розклепування заклепок гальмівних колодок призначений для заміни гальмівних накладок на гальмівних колодках. Крім того, цей пристрій за необхідності може використовуватись як багатофункціональний пневматичний прес для випресовування-запресовування як універсальних автомобільних деталей, наприклад, при заміні підшипників та втулок, так і спеціалізованих, наприклад, шкворнів при їх заміні у передніх підвісках автомобілів.

Актуальність розробки полягає в наступному. Гальмівні накладки працюють в досить важких умовах динамічних навантажень та потребують регулярної заміни. Гальмівна колодка складається з накладки та металевої основи, які зклеєні між собою термостійким клеєм. При спрацюванні гальмівних накладок автомобілів технологією передбачається заміна колодки в зборі, що при значній вартості накладок економічно не вигідно для автопідприємств. Розроблений же пристрій дозволяє швидко, травмобезпечно і без ушкоджень кріпити нові гальмівні накладки до металевої основи колодки з допомогою заклепок.

По результатах економічного розрахунку можна зробити висновок, що запропонований проект створення станції технічного обслуговування автомобілів Вольво є обґрунтованим і економічно вигідним. У разі впровадження проекту вдасться створити сучасне спеціалізоване СТО з терміном окупності 5,1 років та рентабельністю 15,9 %.

					БР.АТ- 43.00.00.000 ПЗ	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ НА ДЖЕРЕЛА

1. Мазепа С.С., Куцик А.С. Автомобілі Вольво / Львів: Видавництво НУЛП, 2004. 168 с.
2. Кисликов В., Лищук В. Будова і експлуатація автомобілів/ Вид. Либідь.К.: 2018. 400 с.
3. Кукурудзяк, Ю. Ю. Технічна експлуатація автомобілів. Організація технологічних процесів ТО і ПР. Навчальний посібник / Ю. Ю. Кукурудзяк, В. В. Біліченко. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 198 с.
4. Клименко Л. П., Прищепов О.Ф., Андреев В. І., Голдун В. Ю. Элементы электронных систем управления автомобильными двигателями : [навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів]. Миколаїв: Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2013. – 132 с.
5. Halderman J.D. Automotive technology Volvo / Boston: Prentice Hall, 2011. Electronic Book.
6. Ткачук В.І. Електромеханотроніка. / Львів: Видавництво НУЛП, 2006. 440 с.
7. Шевчук Р.С. Трактори і автомобілі: основи теорії (питання, завдання та відповіді): навчальний посібник). Львів:Львівський національний аграрний університет, 2016. – 236 с.
8. Коробочка О.М. Основи розрахунків, проектування і експлуатації технологічного обладнання для автомобільного транспорту: Навч. посібник / Коробочка О.М., Скорняков Е.С., Сасов О.О. – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2007 – 252 с.
9. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів. / Київ: Знання-Прес, 2003. 511 с.
10. О.П. Строков, М.Г. Макаренко, В.Ф.Фролов. Технічне обслуговування та ремонт вантажних і легкових автомобілів, автобусів. Підручник: У 2 кн. К.: Грамота, 2005.
11. Автомобілі. Теорія : навч. посіб. / В.П. Сахно, В.І. Сирота, В.М. Поляков, В. Г. Головань, О.В. Лисий; Військ. акад. - Одеса: Військ. акад., 2017. - 412 с.
12. Шапко В.Ф. Автомобільні двигуни. Основи теорії та характеристики поршневих двигунів внутрішнього згоряння: Навчальний посібник. - Кременчук: КНУ, 2011. - 194 с.

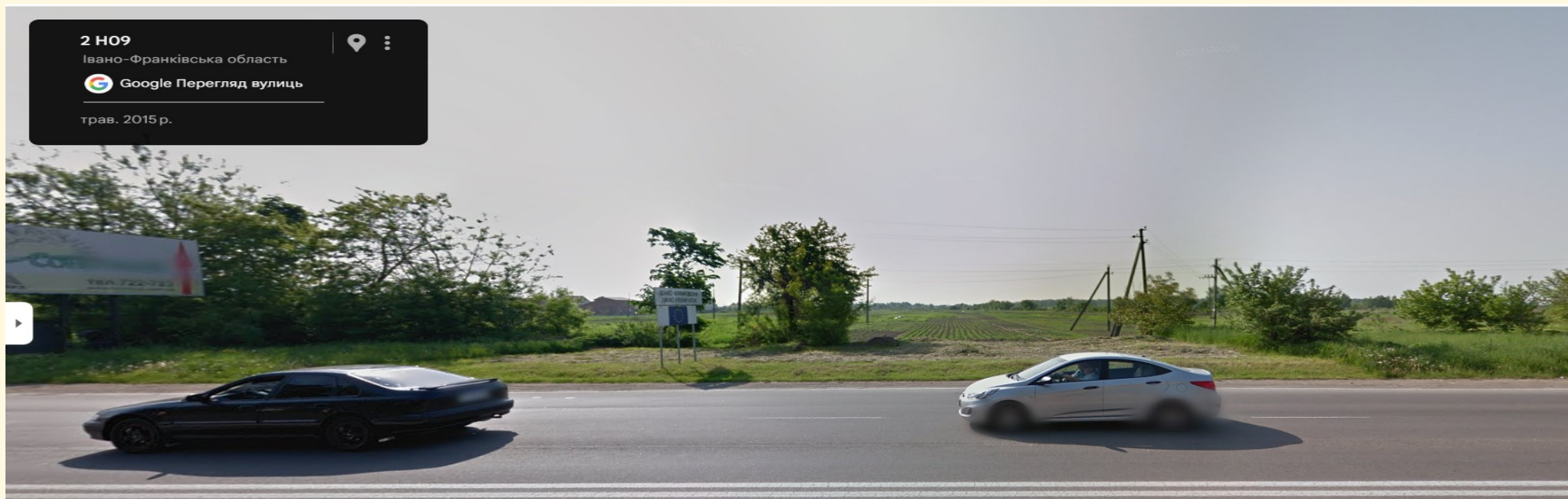
					<i>БР.АТ- 43.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

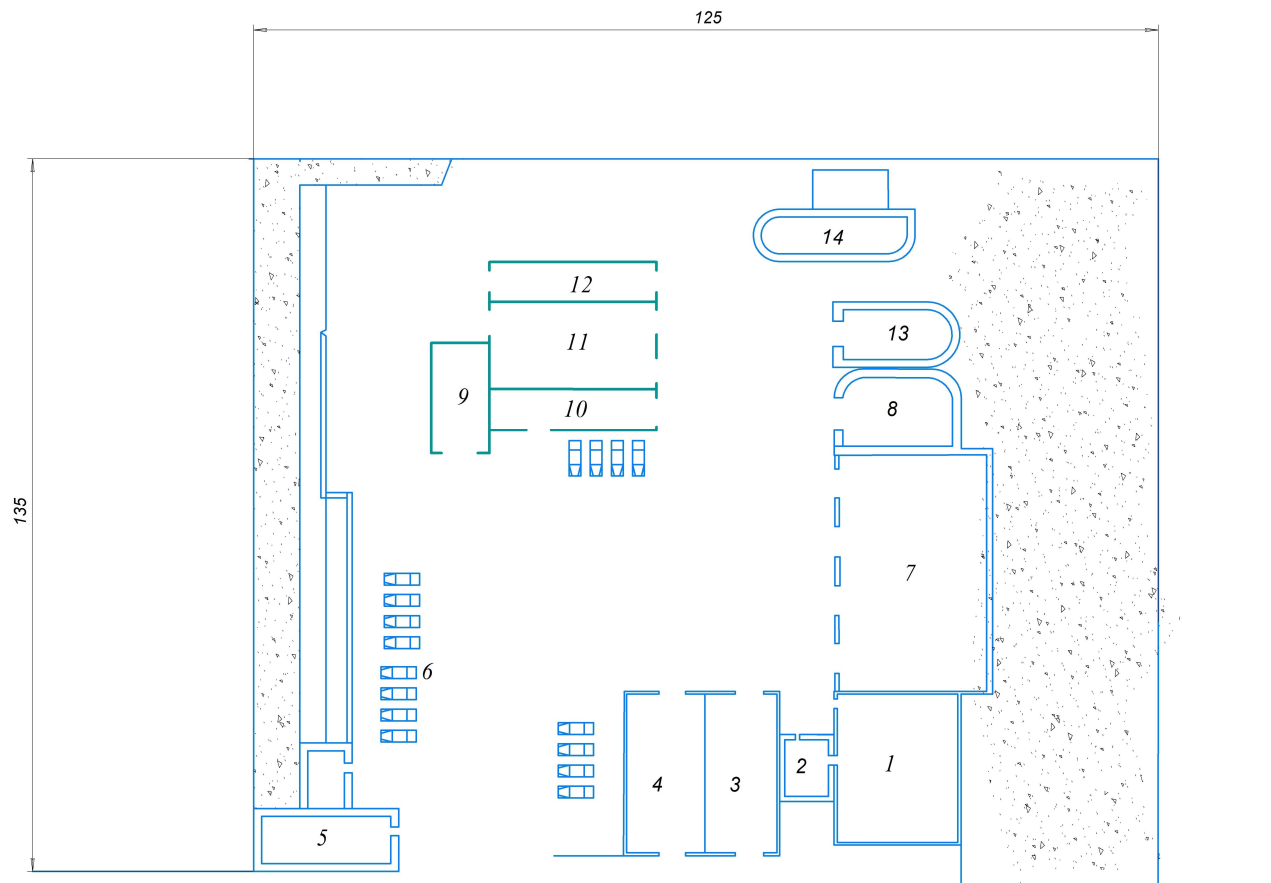
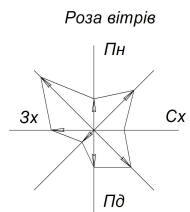
Тема бакалаврської роботи

«Проект СТО для ремонту і
обслуговування автомобілів Вольво в
м. Івано-Франківську з розробкою
стенду для розклепування заклепок»

Крицький Василь Миколайович

СХЕМА РОЗМІЩЕННЯ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ ДЛЯ СТО «ВОЛЬВО», ЩО ПРОЄКТУЄТЬСЯ





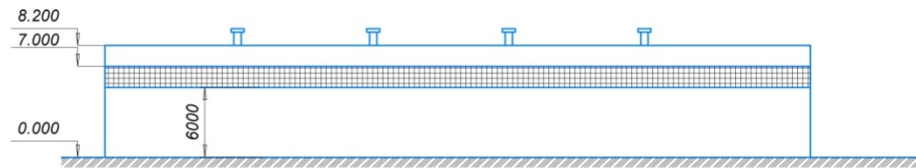
№ п/п	Назва ділянки (корпусу)	Площа, м ²
1	Автомагазин	340
2	Побутове приміщення	180
3	Зона діагностики та приймання автомобілів	110
4	Мийка	350
5	Адміністративний корпус	50
6	Стоянка для автомобілів клієнтів	450
7	Основний виробничий корпус	1152
8	Корпус із зоною ТО	150
9	Фарбувальна ділянка	150
10	Шиномонтажно-вулканізаційна ділянка	82
11	Кузовна ділянка	170
12	Пост розвалу-сходж.	180
13	Склад запасних частин	160
14	Пожежна водойма та трансформаторна підстанція	300

Показники генерального плану

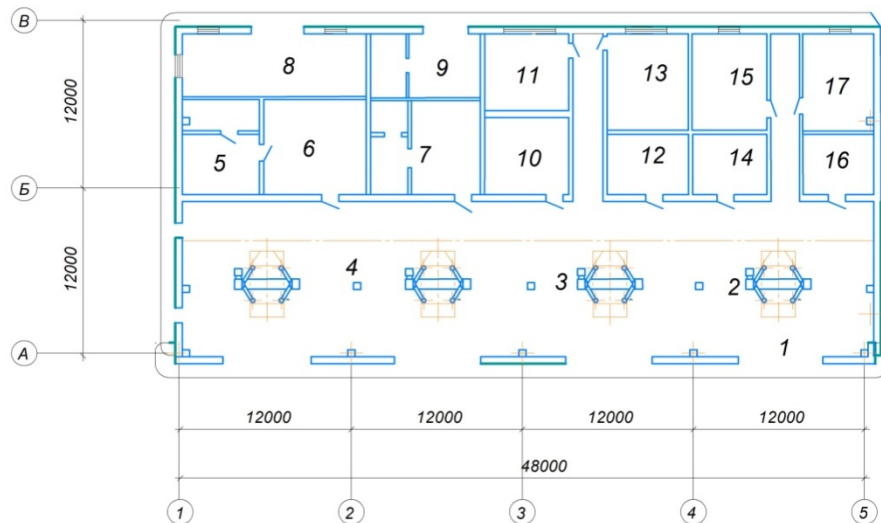
Площа території, га	1,69
Площа забудови, м ²	3216
Густина забудови, %	0,32

БР.АТ-43.00.00.000 ГП			
Зм. Арх.	№ докум.	Підпис	Дата
Креслячий	Крихітий В.		
Технічний	Крихітова С.		
Г. контр.			
Н. контр.	Крихітова С.		
Ватерло			
Генеральний план СТО "Вольво"		Літера	Маса
		Н	1:500
		Архив	Архив
		ІФНТУНГ	
		АТЗ-22-1	

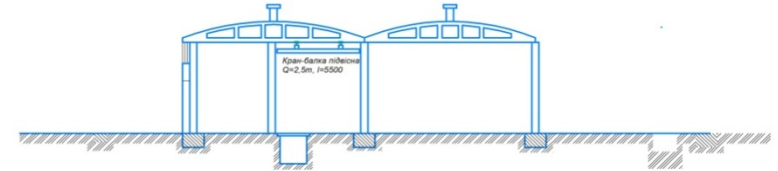
Головний фасад



План на відмітці 0.000

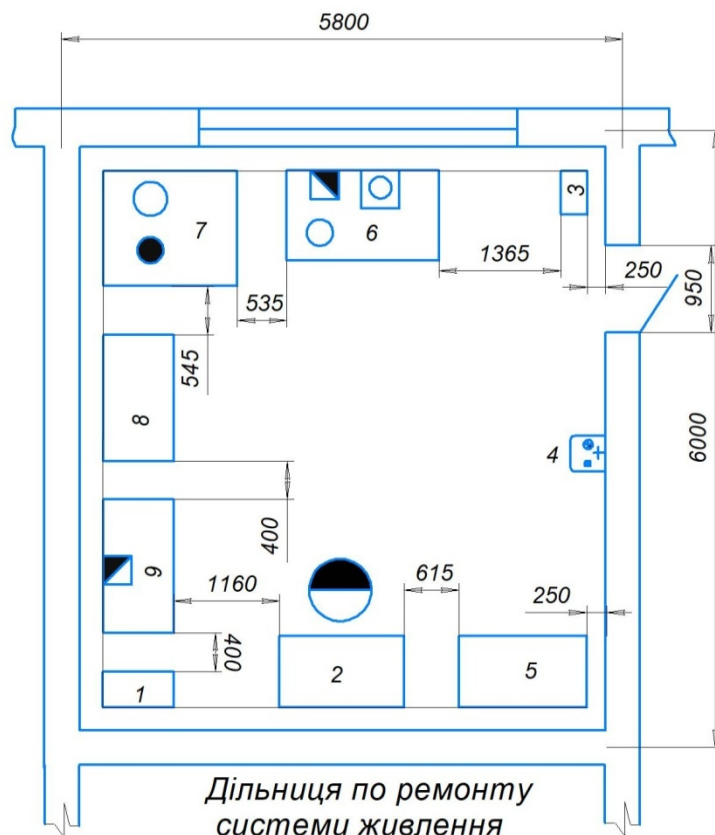


A-A



№ п/п	Назва	Площа, м ²
1	В'їзні ворота	
2	Пост ремонту двигунів	100
3	Пост зварювання	100
4	Пости ремонту ходової	200
5	Проміжний склад агрегатів	84
6	Агрегатна діляниця	84
7	Акумуляторна діляниця з кислотною та зарядною	70
8	Складські приміщення	85
9	Діляниця ремонту газового обладнання	96
10	Діляниця ремонту паливної апаратури	36
11	Відділення рем. кондиціонерів	36
12	Моторна діляниця	24
13	Електротехнічна діляниця	48
14	Мідницька діляниця	20
15	Слюсарно-механічна діляниця	45
16	Кабінет начальника ремонтної майстерні	18
17	Зварювальна діляниця	42

			БР.АТ-43.07.00.000 ВК		
Зв. Акт	№ докум.	Подпись	Головний виробничий корпус СТО "Волево" Технологічний план	Пітера	Маса
Косієвський Юрій В.				У	1:200
Левченко Юрій Ф.				Архиту	Архиту
З. Косієвський					
Н. Косієвський					
І. Косієвський					
			ІНТЕНУГ АТ-22-1		

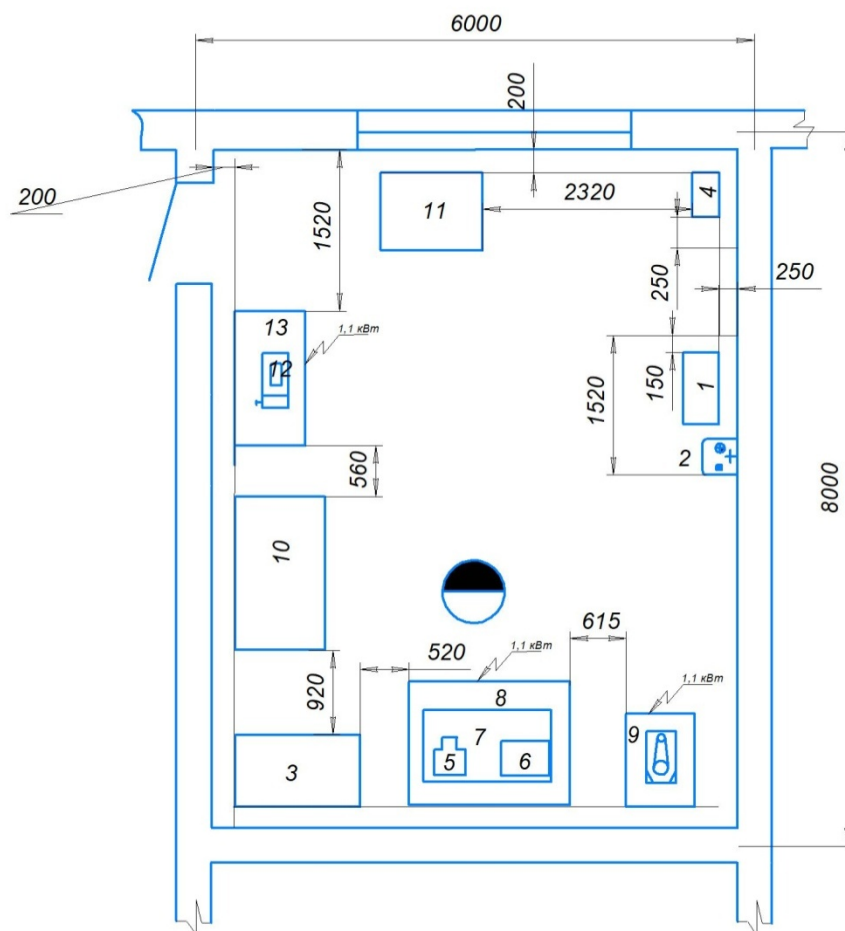


Умовні позначення:

- - підвід холодної води;
- - підвід гарячої води;
- - відбір води;

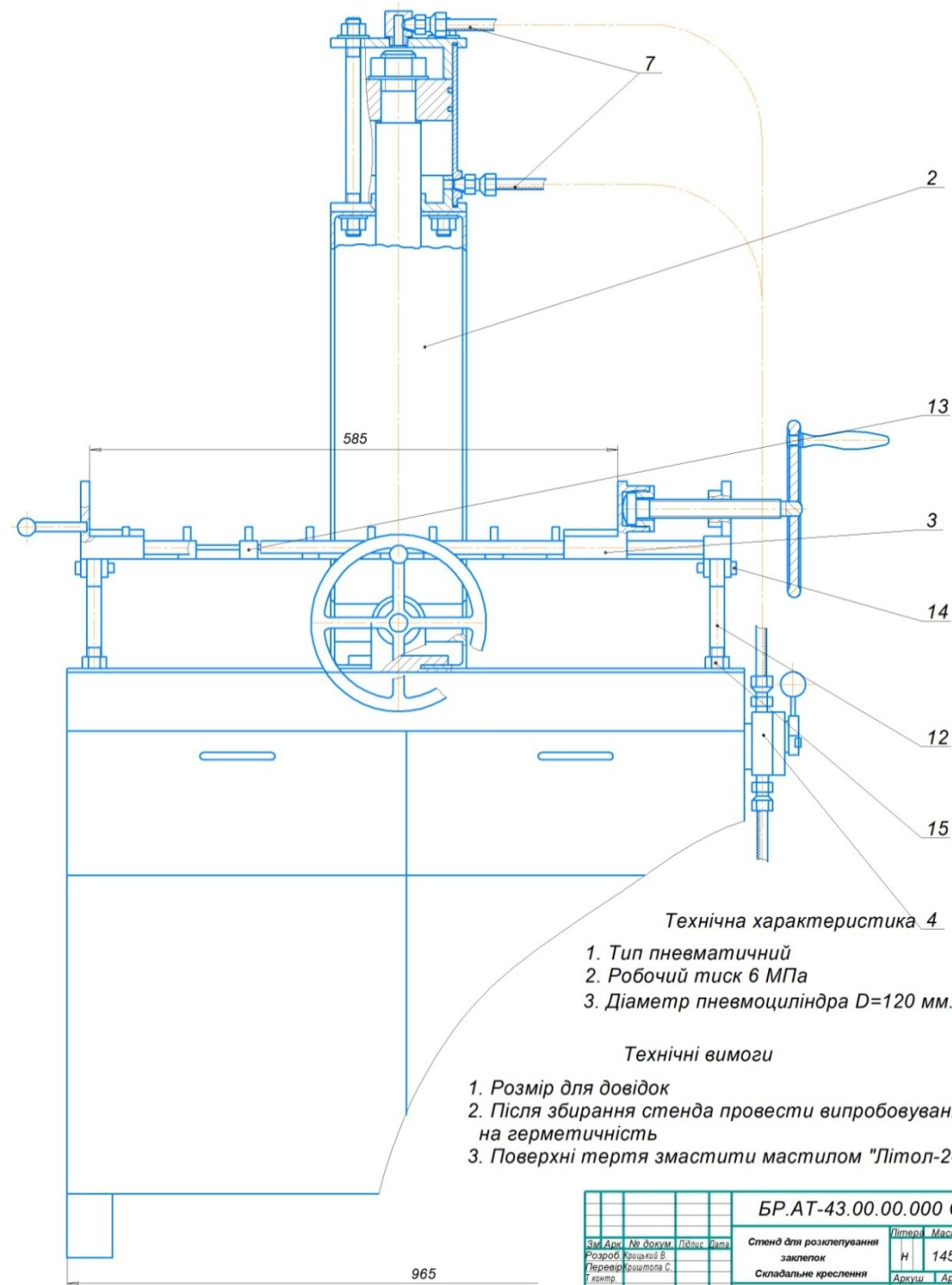
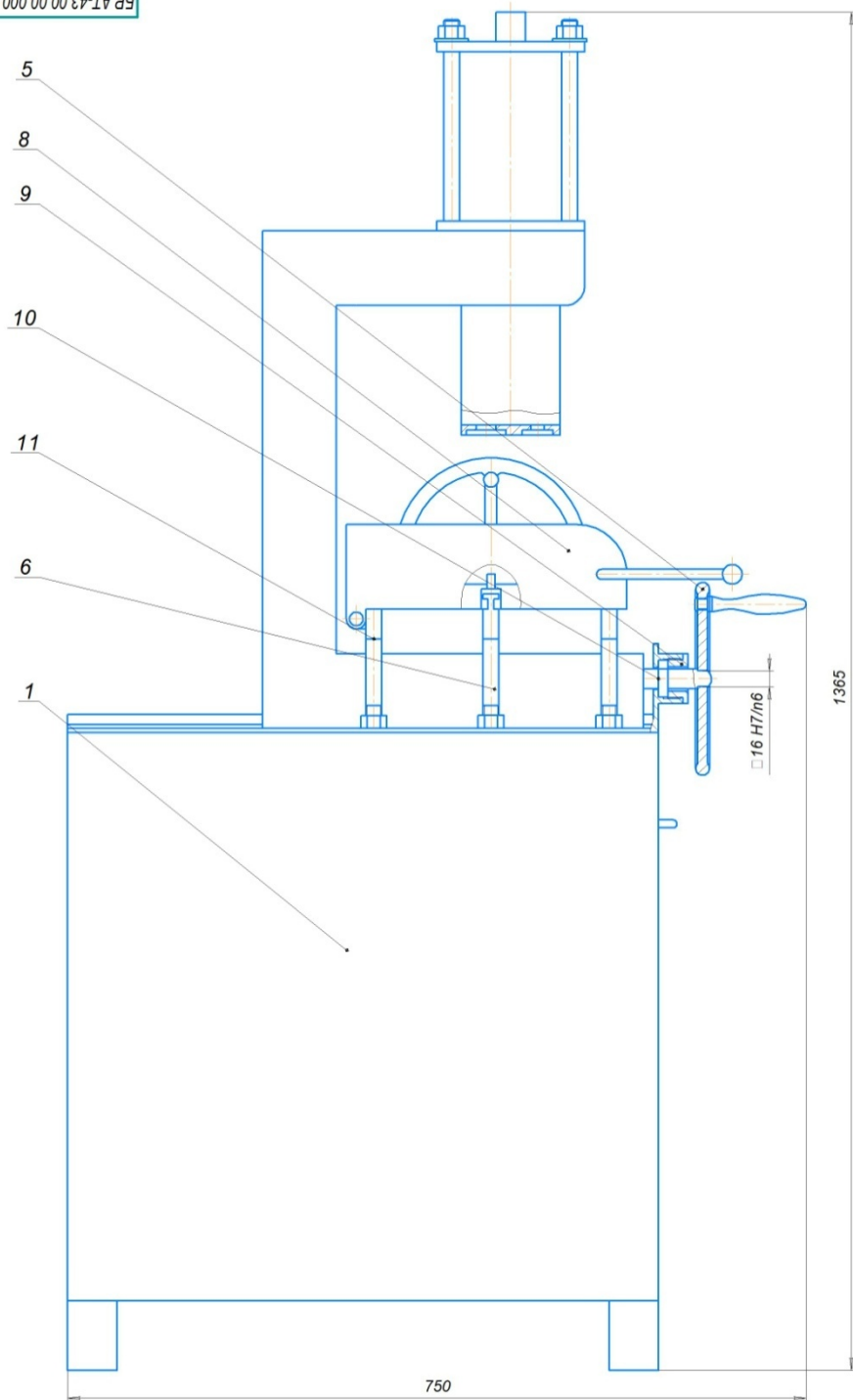
Поз	Назва обладнання	Модель	Габаритні розміри	Кількість	Площа
1	Стенд для перевірки герметичності	ВСМ-3Ш	800х400	1	0,32
2	Стелаж для обладнання	ВС-2	1200х800	1	0,19
3	Стенд для перевірки компресорів	Власного виготовлення	300х500	1	0,15
4	Ванна		300х500	1	0,15
5	Установка для заправки систем кондиціонування	JTC-4024	1740х1200	1	2,04
6	Стенд для ремонту компресорів	P-209	1270х1032	1	1,23
7	Аргонова зварка для зварювання трубок	AAC-5008	1600х1000	1	1,6
8	Верстак слюсарний	ВС-2	2000х380	1	0,76
9	Шафа для інструменту та балонів з фреоном	P-405	1000х800	1	0,8

					БР.АТ-43.07.11.000 ТП		
					Технологічний план відділення ремонту кондиціонерів та систем клімат-контролю		
Зм	АРК	Набрум	Підпис	Дата	літера	мас	масштаб
Розробив	Крицький В.				Н		1:40
Перевіряє	Криштопа С.						
Т.контр					аркуш	аркушів	
Н.контр	Криштопа С.				ІФНТУНГ		
Затв					АТз-22-1		



Поз	Назва обладнання	Модель	Габаритні розміри	Кількість	Площа
1	Скрина для ганчірок	Є-409	2600x800	2	2,08
2	Ванночка для миття	435x400	380x525	1	0,17
3	Шафа для зберігання матеріалів	Власного виготовлення	635x890	1	0,57
4	Скрина для відходів	2249	500x500	1	0,25
5	Прилад для перевірки датчиків	Є-203	190x155	1	0,028
6	Стенд для перевірки блоків управління	Є-204	325x275	1	0,06
7	Стенд для перевірки виконавчих механізмів	Є-214	442x220	1	0,096
8	Стіл для приладів	Власного виготовлення	2000x380	1	0,76
9	Настільний свердильний верстат	НС-12А	770x465	1	0,28
10	Слюсарний верстак	ОГ-8-132	1400x800	1	1,12
11	Тумбочка для зберігання приладів	2246	950x435	1	0,42
12	Настільний токарний верстат	ЦКБ-Р-105	740x304	1	0,21
13	Стіл-підставка	Р-967	950x435	1	0,42

					БР.АТ-43.07.13.000 ТП		
Зм.	АРК	Недокум.	Підпис	Дата	Технологічний план електротехнічного відділення		
Розробив	Крицький В.						
Перевіряв	Криштопа С.				літера		
Т. контр.					маса		
Н. контр.	Криштопа С.				масштаб		
Затв.					1:40		
					ІФНТУНГ		
					АТз-22-1		



Технічна характеристика 4

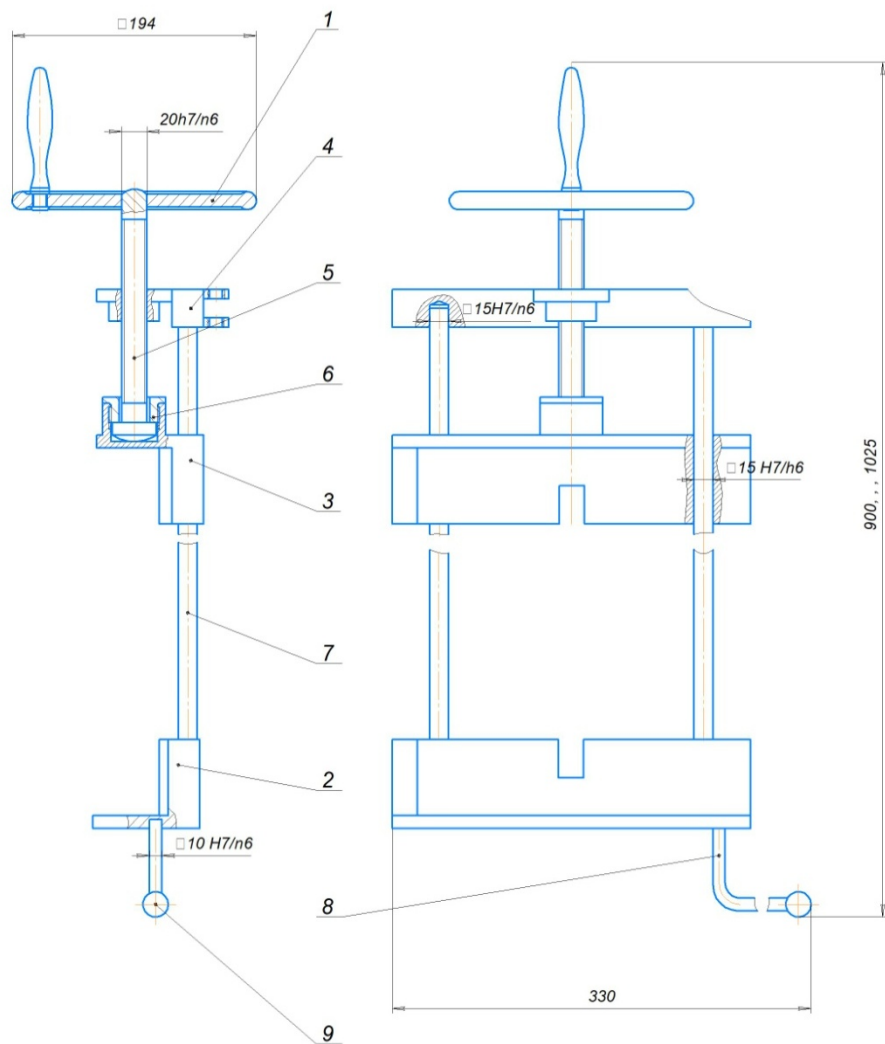
1. Тип пневматичний
2. Робочий тиск 6 МПа
3. Діаметр пневмоциліндра $D=120$ мм.

Технічні вимоги

1. Розмір для довідок
2. Після збирання стенда провести випробовування на герметичність
3. Поверхні тертя змастити мастилом "Літол-24"

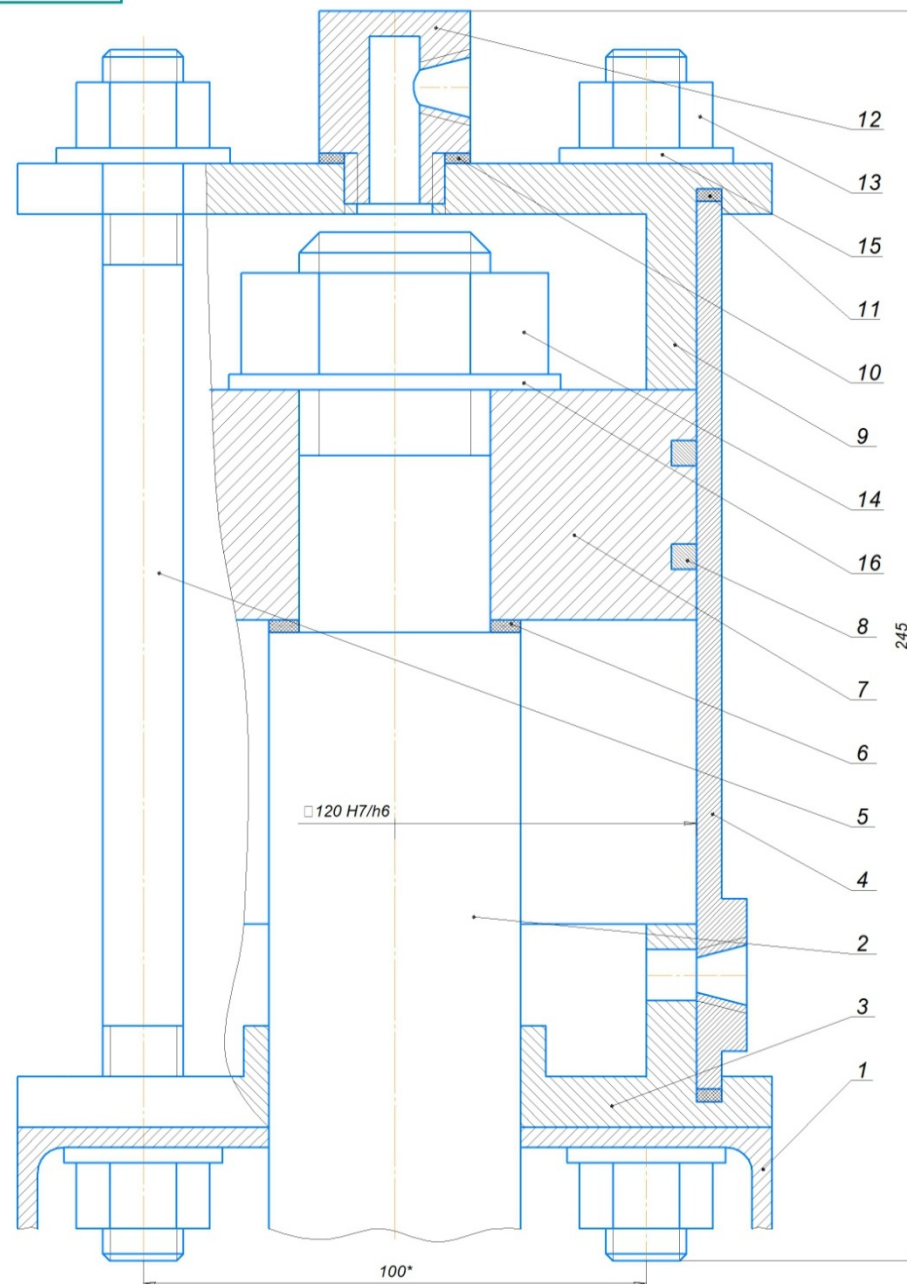
БР.АТ-43.00.00.000 СК					Пітера		
Зм. Арх.	№ док.	Підпис	Дата	Стенд для розклепування заклепок	Н	145	1:2,5
Розроб.	Хриштов С.			Складальне креслення	Архив	Архив	
Перевір.	Хриштов С.						
Н.контр.	Хриштов С.						
Валерій							

ІФНТУНГ
АТЗ-22-1



1. Розмір для довідок
2. Перед збиранням деталь поз. 4 і різьбову поверхню деталі поз. 6 змастити мастилом "Літол-24"

БР.АТ-43.03.00.000 СК					
Зм. Арк.	Не док.	Підпис	Дата	Листів	Маса
Хресля	Кришталі В.			У	18
Перм.	Кришталі С			Аркушів	1:2
Г. контр.					
Н. контр.	Кришталі С				
Валерій					
ІФНТУНГ				АТЗ-22-1	



- 1.*Розмір для довідок
2. Діаметр циліндра 120 мм
3. Робочий тиск 6 МПа
4. Хід штока 60 мм

БР.АТ-43.02.00.000 СК					
Зм. Арк.	Не док.	Підпис	Дата	Листів	Маса
Хресля	Кришталі В.			У	22
Перм.	Кришталі С			Аркушів	2:1
Г. контр.					
Н. контр.	Кришталі С				
Валерій					
ІФНТУНГ				АТЗ-22-1	

Технологічна карта розклепування заклепок гальмівних колодок

№ операції	Зміст операції	Обладнання і інструмент	Технічні умови	Розряд роботи працівника	Трудомісткість виконання, хв
1	Оглянути колодки та видалити залишки старих спрацьованих накладок	Точильний верстат	Гальмівні колодки підлягають заміні при наявності тріщин та деформацій, залишки старих накладок видаляються до металу	Слюсар IV розряду	3
2	При наявності в тілі колодок старих заклепок висвердлити їх та вибити їх рештки пробійником	Дриль, молоток, пробійник	Діаметр свердла – 3-4 мм	Слюсар IV розряду	5
3	Встановити і зафіксувати нові гальмівні накладки	Струбцина	Перекося накладок та зазори між ними та колодками не допускаються	Слюсар IV розряду	1
4	Висвердлити отвори під заклепки в накладках і колодках та з'єднати заклепками колодки та накладки	Вертикально-свердильний верстат, молоток, пробійник	Заклепки повинні заходити від руки, щільно, без зазорів. Діаметр свердла для колодок – 3-4 мм, для накладок – 6-7 мм.	Слюсар IV розряду	5
5	Встановити на шток пневмоциліндру рухомий натискач заклепок необхідного діаметру	Пристрій для розклепування заклепок	Натискач повинен бути встановлений строго вертикально, без перекосів. Діаметри натискачів пристрою повинні відповідати типорозміру заклепок	Слюсар IV розряду	1
6	Встановити у затискач пристрою для розклепування заклепок гальмівну колодку	Пристрій для розклепування заклепок	Гальмівна колодка повинна бути встановлена строго горизонтально, без перекосів, внутрішня головка заклепки повинна спиратися на нерухомий натискач	Слюсар IV розряду	2
7	Розклепати зовнішню головку заклепки	Пристрій для розклепування заклепок	Для розклепування перевести правою рукою важіль пристрою в положення „І”, для повернення штоку пристрою в початкове положення перевести важіль в положення „ІІ”	Слюсар IV розряду	1
8	Припідняти пристрій для розклепування і перевірити якість виконання роботи		Переміщення тіла заклепок в накладці та нерівномірна деформація головок заклепок не допускається	Слюсар IV розряду	0,5
9	Виконати пункти 6-8 для інших заклепок	Пристрій для розклепування заклепок	Трудомісткість виконання робіт залежить від кількості заклепок	Слюсар IV розряду	-

Загальна трудомісткість виконання для 6-ти заклепок - 36 хв.

				БР.АТ-43.01.00.000 ТК					
				Технологічна карта розклепування заклепок гальмівних накладок			Літера	Маса	Масштаб
							Н		
				Знак. Арх. № докум. Підпис. Дата			Архив	Архівує	
							ІФНТУНГ		
				Креслик Крицький В. Перевір. Криштола С. Т.контр.			АТЗ-22-1		
				Н.контр. Криштола С. Затверд.					

ЗВЕДЕНА ТАБЛИЦЯ ПРОЕКТНИХ РОЗРАХУНКОВИХ ПОКАЗНИКІВ ЕФЕКТИВНОСТІ СТО „ВОЛЬВО”

Показники	Одиниця виміру	Значення показника проектне
1. Кількість постів	один .	6
2. Чисельність персоналу, в т.ч.:	чол.	20
- ремонтних та допоміжних робітників	чол.	12
- АУП	чол.	8
3. Середньомісячна зарплата за категоріями персоналу в т. ч.	грн.	28568
- ремонтних робітників	грн.	16186
- допоміжних робітників	грн.	30542
- АУП		
4. Вартість основних виробничих фондів	грн.	60 422 900
5. Загальні доходи	грн.	16 543 280
6. Продуктивність праці	грн./чол.	82716
7. Загальна сума витрат	грн.	14 275 290
8. Фондовіддача	грн./грн.	0,274
9. Прибуток	грн.	2 267 990
10. Рентабельність послуг	%	15,9
11. Строк окупності проекту	роки	5,1

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Необхідність розробки проекту СТО була пов'язана з тим, що проведений під час переддипломної практики аналіз показав, що в даний час в м. Івано-Франківську відсутня спеціалізована станція для обслуговування і ремонту легкових та вантажних автомобілів такого автовиробника, як Вольво. На даний час на СТО Івано-Франківська відсутнє спеціалізоване технологічне обладнання та підготовлені працівники, що б дозволило якісно проводити виконання ряду спеціалізованих робіт з ремонту та обслуговуванню автомобілів такого автовиробника, як Вольво.

За результатами аналізу ринку та технологічного розрахунку було спроектовано СТО, що призначено для обслуговування і ремонту легкових та вантажних автомобілів марки Вольво всіх моделей приватних осіб, підприємств та установ в м. Івано-Франківську та прилеглих районах. Причому специфіка діяльності СТО полягає в двох основних напрямках: охоплення максимально можливої кількості автомобілів марки Вольво всіх моделей клієнтів Івано-Франківської та суміжних областей та ремонті максимально можливої специфічної номенклатури обладнання та устаткування автомобілів Вольво.

В БР був розроблений пристрій для розклепування заклепок гальмівних колодок призначений для заміни гальмівних накладок на гальмівних колодках. Крім того, цей пристрій за необхідності може використовуватись як багатофункціональний пневматичний прес для випресовування-запресовування як універсальних автомобільних деталей, наприклад, при заміні підшипників та втулок, так і спеціалізованих, наприклад, шкворнів при їх заміні у передніх підвісках автомобілів.

Актуальність розробки полягає в наступному. Гальмівні накладки працюють в досить важких умовах динамічних навантажень та потребують регулярної заміни. Гальмівна колодка складається з накладки та металевої основи, які зклеєні між собою термолісою. При спрацюванні гальмівних накладок автомобілів технологією передбачається заміна колодки в зборі, що при значній вартості накладок економічно не вигідно для автопідприємств. Розроблений же пристрій дозволяє швидко, травмобезпечно і без ушкоджень кріпити нові гальмівні накладки до металевої основи колодки з допомогою заклепок.

По результатах економічного розрахунку можна зробити висновок, що запропонований проект створення станції технічного обслуговування автомобілів Вольво є обґрунтованим і економічно вигідним. У разі впровадження проекту вдасться створити сучасне спеціалізоване СТО з терміном окупності 5,1 років та рентабельністю 15,9 %.