

БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

БР.АТ - 14.00.00.000 ПЗ

Група АТ – 22-2

Павлюк Андрій

2026

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

Павлюк Андрій Романович

(прізвище, ім'я, по батькові)

УДК 653.13.07

(індекс)

БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

Тема: Проект дилерської СТО для ремонту і обслуговування автомобілів
Мерседес в м. Івано-Франківську з розробкою пристрою для полегшення
антикорозійної обробки кузовів

(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

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

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завкафедрою АТ

„_____” _____ 2026 р.

ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ

Бакалавр

Павлюк Андрій Романович

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. **Тема** „Проект дилерської СТО для ремонту і обслуговування автомобілів Мерседес в м. Івано-Франківську з розробкою пристрою для полегшення антикорозійної обробки кузовів” 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 «Мерседес». Моделі автомобілів: Mercedes-Benz С-класу із кузовом W205, Mercedes-Benz Е-класу із кузовом W212. Кількість автомобілів, що обслуговуються СТО в рік: N=935 автомобілів. Середньорічний пробіг автомобілів: L1=16500 км, L2=18500 км. Кількість заїздів автомобіля на СТО в рік: d=1 заїзди. Режим роботи СТО: 305 днів в рік, працює в 1 зміну. Кількість автомобілів, що продаються в рік: Mercedes-Benz С-класу із кузовом W205 - 39, Mercedes-Benz Е-класу із кузовом W212 - 29.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити) Вступ. 1. Характеристика підприємства. Аналіз ринку послуг в галузі автосервісу в районі обслуговування СТО. 2. Особливості ТО і ремонту автомобілів індивідуальних власників. 3. Організація ТО і ремонту на СТО. 4. Технологічний розрахунок СТО. 5. Технологічний план СТО. Будівельна частина 6. Технічний проект дільниць та зони. 7. Охорона праці. 8. Інноваційна частина. 9. Техніко-економічна частина. Висновки. Список використаних джерел. Додатки.
5. Перелік аркушів презентаційного графічного матеріалу:
 - 1 Тема БР
 - 2 Схема розміщення земельної ділянки для СТО «Мерседес», що проектується
 - 3 Генеральний план СТО
 4. Основний виробничий корпус
 5. План зони діагностики
 - 6 Технологічна карта перевірки та заміни колісного датчика АБС Мерседес Е-class W-211
 - 7 Шиномонтажна дільниця
 - 8 Складальне креслення пристрою для полегшення антикорозійної обробки кузовів
 - 9 Складальне креслення вузлів пристрою для полегшення антикорозійної обробки кузовів
 - 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 дилерської СТО для ремонту і обслуговування автомобілів Мерседес в м. Івано-Франківську з розробкою пристрою для полегшення антикорозійної обробки кузовів” складається із 90 аркушів формату А4, на яких містяться 9 розділів, 14 таблиць, 8 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 Мерседес. У бакалаврській роботі було виконано технологічний розрахунок спроектованої станції технічного обслуговування автомобілів, що призначено для обслуговування і ремонту легкових та легких вантажних автомобілів марки Мерседес всіх моделей приватних осіб, підприємств та установ в м. Івано-Франківську та прилеглих районах. Специфіка діяльності СТО полягає в охопленні максимально можливої кількості автомобілів марки Мерседес всіх моделей клієнтів навколо СТО та ремонті максимально можливої номенклатури автомобільного обладнання та устаткування.

Основними базовими моделями, які обслуговуватимуться на СТО «Мерседес», згідно завдання на бакалаврську роботу, є Mercedes-Benz С-класу із кузовом W205 та Mercedes-Benz Е-класу із кузовом W212. Виконано технологічний і економічний розрахунки. Розроблені генеральний план СТО, основний виробничий корпус підприємства, технологічні плани шиномонтажної, агрегатно-моторної та електротехнічної діляниць. У проекті представлено спроектований пристрій для полегшення антикорозійної обробки кузовів. Розроблена організація управління виробництвом ТО і ПР рухомого складу. Запропоновані заходи, що забезпечують охорону праці і навколишнього середовища.

Ключові слова: Mercedes, технологічний розрахунок, антикорозійна обробка кузовів, СТО, генеральний план, шиномонтажна діляниця.

THE ABSTRACT

Explanatory note to the qualification bachelor's thesis on the topic: "Project of a dealer service station for the repair and maintenance of Mercedes cars in Ivano-Frankivsk with the development of a device to facilitate anti-corrosion treatment of bodies" consists of 90 sheets of A4 format, which contain 9 sections, 14 tables, 8 figures.

In accordance with the task, the presented diploma project provides a description and justification of the need to create a production and technical base for the maintenance and current repair of Mercedes cars. The bachelor's thesis performed a technological calculation of the designed car service station, which is intended for the maintenance and repair of Mercedes cars and light 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 to cover the maximum possible number of Mercedes cars of all models of clients around the service station and repair the maximum possible range of automotive equipment and equipment.

The main basic models that will be serviced at the Mercedes service station, according to the assignment for the bachelor's thesis, are the Mercedes-Benz C-class with a W205 body and the Mercedes-Benz E-class with a W212 body. Technological and economic calculations have been performed. The master plan of the service station, the main production building of the enterprise, technological plans of the tire fitting, aggregate-engine and electrical engineering departments have been developed. The project presents a designed device to facilitate anti-corrosion treatment of bodies. The organization of production management of MOT and PR of rolling stock has been developed. Measures that ensure labor and environmental protection have been proposed.

Key words: Mercedes, technological calculation, anti-corrosion treatment of bodies, service station, master plan, tire fitting department.

ЗМІСТ

	с.
ВСТУП.....	7
1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА. АНАЛІЗ РИНКУ ПОСЛУГ В ГАЛУЗІ АВТОСЕРВІСУ В РАЙОНІ ОБСЛУГОВУВАННЯ СТО.....	9
2 ОСОБЛИВОСТІ ТО І РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ВЛАСНИКІВ.....	12
3 ОРГАНІЗАЦІЯ ТО І РЕМОНТУ НА СТО.....	19
4 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК.....	26
5 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПЛАН СТО.....	33
6 ТЕХНІЧНИЙ ПРОЕКТ ДІЛЬНИЦЬ	36
7 ОХОРОНА ПРАЦІ	41
8 ІННОВАЦІЙНА ЧАСТИНА	51
9. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	63
ВИСНОВКИ.....	75
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	77
ДОДАТКИ. ПРЕЗЕНТАЦІЯ.....	78

					БР.АТ-14.00.00.000 ПЗ			
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	«Проект дилерської СТО для ремонту і обслуговування автомобілів Мерседес в м. Івано-Франківську з розробкою пристрою для полегшення антикорозійної обробки кузовів»	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Павлюк А.						
Перевір.		Криштопа С.І.					6	90
Реценз.						ІФНТУНГ, АТ-22-2		
Н. контр.		Криштопа С.І.						
Затверд.		Грип М.М.						

ВСТУП

Україна, будучи розвинутою державою світу, користується усіма видами транспорту. При цьому найбільша частка за загальними обсягами перевезень (до 80%) припадає на автомобільний транспорт. На кінець 2016 року у господарському комплексі та у приватному користуванні нараховувалось більше, ніж 12,0 млн. автомобілів різних типів, у тому числі 7,5 легкових та 1,8 млн. вантажних загального призначення.

Використання автотранспортних засобів (АТЗ), так само як і будь-яких інших машин, приводить їх до часткової чи повної втрати можливостей виконувати свою основну функцію – перевезення. Незалежно від того яким чином настає ця втрата (природним чи неприродним) автомобіль поступово перестає бути рентабельним через погіршення тягової та гальмівної динамічності, стійкості, паливної економічності, надійності й інших експлуатаційних властивостей. Він стає серйозним джерелом небезпеки для дорожнього руху та природного довкілля. Ця деградація, якщо не застосувати відповідного комплексу інженерно-технічних заходів і якщо не вміти керувати ним, може перерости у державну проблему з дилемою чи варто користуватися такими благами цивілізації.

Ще на початку зародження машинного виробництва (2-га половина 19-го століття), транспортної інфраструктури (2-га половина 20-го століття) та інших матеріально-технічних витворів людство усвідомило потребу паралельного розвитку відповідних обслуговуючих виробництв для підтримання і забезпечення працездатного стану машин. З часом – навчилися обґрунтовувати терміни служби, впродовж яких машини доцільно експлуатувати, порівнюючи початкову вартість їх та витрати матеріальних і трудових ресурсів на підтримання працездатного стану. Тобто застосовували вартісний (економічний) критерії. Для інших машин, крім такого підходу, застосовують і критерії безвідмовності, які можуть істотно впливати на ріст експлуатаційних витрат, однак гарантують їх високоефективну та безпечну експлуатацію.

Обґрунтування відповідних витратних пропорцій у галузі машинобудування і технічного сервісу донині є предметом дискусій науковців та пильної уваги з боку фахівців відповідних державних установ.

Досвід індустріально розвинених країн показує, що багатократно та усесторонньо виправданим є збільшення вкладень на виготовлення надійних машин, ніж витрачання цих, як правило, більших коштів на експлуатацію дешевих ненадійних. За вітчизняними даними десятирічної давності сукупні

					БР.АТ-14.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

витрати на підтримання АТЗ у працездатному стані в продовж терміну їх служби у 8-10 разів перевищують витрати на їх виготовлення.

Викладене вище підкреслює актуальні проблеми створення нових станцій технічного обслуговування (СТО) з метою підвищення якості та оперативності ТО і ПР, обслуговування індивідуальних автомобілів оскільки лишень 5% від загальної кількості підрозділів технічного сервісу АТЗ володіють зручними приміщеннями та оснащені прогресивними засобами діагностування, ТО і ПР, які визнані високоякісними і зараз вітчизняні заводи почали їх виробництво.

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 Мерседес.

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 Мерседес.

Ця кваліфікаційна робота має на меті розробити СТО, що призначено для обслуговування і ремонту легкових та легких вантажних автомобілів марки Мерседес 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-14.00.00.000 ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА. АНАЛІЗ РИНКУ ПОСЛУГ В ГАЛУЗІ АВТОСЕРВІСУ

1.1 Призначення підприємства

СТО, що проектується, призначено для обслуговування і ремонту легкових та легких вантажних автомобілів марки Мерседес всіх моделей приватних осіб, підприємств та установ в м. Івано-Франківську та прилеглих районах. Причому специфіка діяльності СТО полягає в охопленні максимально можливої кількості автомобілів марки Мерседес всіх моделей клієнтів навколо СТО та ремонті максимально можливої номенклатури автомобільного обладнання та устаткування. Розміщено СТО буде на Калуському шосе навпроти СТО Kia-Хюндай.

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 легких вантажних автомобілів такого автовиробника, як Мерседес. 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 Мерседес.

Що стосується недостатньої спеціалізованості, то це полягає в наступному. Наприклад, автомобіль Мерседес, який заїжджає на заміну моторної оливи, не може бути забезпечений паралельно діагностичними або електротехнічними роботами, оскільки на універсальних СТО відсутнє відповідне спеціалізоване обладнання для ремонту легкових та вантажних автомобілів такого автовиробника, як Мерседес.

Разом з тим, зараз в області є ряд специфічних робіт, на які є високий попит серед автовласників легкових та вантажних автомобілів Мерседес, 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 для автомобілів Мерседес.

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

					БР.АТ-14.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

Всі роботи будуть проводитись за рекомендованою виробником методикою з використанням дилерського обладнання, оригінальних запчастин та матеріалів.

1.3 Аналіз ринку послуг в сфері автосервісу.

Ринок автосервісу характеризується надзвичайно широким та різноманітним спектром виконавців послуг як за залученням вкладених коштів, формою власності, умовами і манерою обслуговування, рівнем цін та орієнтацією на специфіку споживача. В залежності від цього можемо провести стосовно нашого регіону поділ пропозиції на наступні категорії, які істотно відрізняються як конкуренто-генеруючі вектори впливу на наш бізнес.

Великі спеціалізовані станції автосервісу та гарантійного обслуговування обласних центрів. Переваги – висока професійність, солідний імідж, комплексність пропозиції, „прив'язка” клієнта до гарантійного та післягарантійного обслуговування.

Недоліки - дуже високий рівень ціни обслуговування та великі затрати часу і інші незручності зв'язані зі значною відстанню в просторі між споживачем і виконавцем, все це нівелює вищенаведені переваги, а рівень цін взагалі унеможлиблює попит з боку абсолютної більшості покупців нашого регіону.

Тому можемо стверджувати, що вплив цього сегменту конкуруючої пропозиції відносно нашого підприємства невеликий - як з погляду на кількість клієнтів нашого регіону, що на ньому задіяні, так і з погляду доцільності вкладення величезних коштів для доведення станції до вищезазначеного рівня.

Інший сегмент ринку, з яким недоречно, а часом і неможливо говорити про конкурентну боротьбу - мілко-приватний сектор. Безліч „автосервісів”, що знаходяться в невеличкому гаражі чи майстерні, незважаючи на відсутність самого поняття „сервіс”, гарантії на виконану роботу, як-правило низьку якість, завдяки низьким цінам мають свого клієнта.

Конкурентоздатність цього сектора залежить в вирішальній мірі від економічного клімату держави - з одного боку є можливість вести підприємницьку діяльність не сплачуючи ніяких податків, не дотримуючись правил з охорони праці, захисту довколишнього середовища та інших елементарних правил ведення приватного бізнесу - з іншого боку великий прошарок споживачів змушений віддавати перевагу низькій ціні на шкоду якості та рівня обслуговування.

					БР.АТ-14.00.00.000 ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Пряму конкуренцію складають наступні підприємства автосервісу нашого та сусідніх регіонів:

- новостворені СТО в які залучені порівняно великі кошти і матеріальні ресурси, переваги - нове обладнання, свіжий підхід до справи, велике прагнення утвердитися на швидко зростаючому ринку, недоліки - відсутність досвіду, нестача кваліфікованого персоналу;

- СТО, які розвинулися з невеликих майстерень шляхом розширення видів послуг, сильні сторони - стале коло своїх клієнтів, значний досвід в наданні послуг автосервісу, сформована система постачання, недоліки - складнощі процесу зростання, порівняно обмежені матеріальні ресурси, недостатня комплексність пропозиції;

- спеціалізовані професійні майстерні, станції, крамниці, автомаркети - переваги і недоліки впливають з самого критерію виділення цих підприємств автосервісу в окрему категорію - вузька спеціалізація.

Основні конкурентні переваги наших послуг в комплексності і широкому асортименті послуг. Ми прагнемо, щоб клієнт, приїхавши на нашу СТО міг одержати повний набір послуг - починаючи від мийки і закінчуючи ремонтом двигуна чи фарбуванням, від покупки нового автомобіля - до гарантійного сервісного обслуговування.

					БР.АТ-14.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

2 ОСОБЛИВОСТІ ТО І РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ВЛАСНИКІВ

2.1 Особливості ТО і ремонту автомобілів індивідуальних власників.

У даний час в нашій країні вибраковування (списання) автомобілів, що належать населенню, практично не проводиться, за винятком автомобілів, які з технічної точки зору відновлювати недоцільно або неможливо (після аварій, із значною корозією кузова і т. п.), що приводить до збільшення терміну служби автомобілів. Це пояснюється підвищеним попитом населення на автомобілі і достатньо високою їх вартістю, а також відносною “молодістю” загального парку легкових автомобілів.

Крім того, експлуатація автомобілів особистого користування також характеризується тривалими простоями в умовах безгаражного зберігання, більш низькою професійною кваліфікацією водіїв, нерегулярним проведенням ТО, ремонту і контролю технічного стану автомобіля, нерівномірністю заїздів автомобілів на СТО, частковим проведенням ТО і ПР методом “самообслуговування” без відповідного забезпечення і контролю якості робіт.

Зіткнувшись з різким зниженням автопродажу, дилери вирішили зосередитися на розвитку післяпродажного сервісу. У нинішньому році обсяг цього ринку може вирости на третину.

За останній рік гривневі розцінки на сертифікованих сервісних центрах підскочили в середньому на 20-30%. "Це пов'язано з девальвацією національної валюти, адже більшу кількість запасних частин компаніям доводиться імпортувати".

У той же час, вартість нормо-години збільшилася лише на десять відсотків, а в доларовому еквіваленті навіть знизилася в порівнянні з 2012 роком на 25%.

Разом з тим через падіння доходів українські автомобілісти стали масово відкладати терміновий ремонт або увійшов було в моду тюнінг до кращих часів. Сьогодні власники авто приїжджають на СТО в основному на регламентні роботи (обов'язковий ТО, усунення неполадок по гарантії) і в разі, коли поломка вимагає негайного ремонту, наприклад, при виході з ладу гальмової системи або рульового управління. У результаті торік попит на послуги дорогих дилерських СТО знизився, за різними оцінками, на 20-25% (ці клієнти перейшли на обслуговування у приватних майстрів).

Зниження купівельної спроможності населення вплинуло на зміну набору сервісних послуг, через це середня сума наряд-замовлення стала

					БР.АТ-14.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

менше на 10-20%. Приблизно вдвічі впав попит на кузовні (фарбування, рихтування) та профілактичні роботи, тюнінг, установку додаткового обладнання. Зате виріс попит на послуги з ремонту паливної апаратури, систем запалювання і електроніки. Це означає, що власники нещадно експлуатують свої автомобілі, доводячи їх буквально до стану напівнепритомності. Зокрема, багато власників машин почали економити на паливі, що й позначається на роботі паливних систем. Правда, власників моделей преміум-класу ці тенденції не стосуються.

Ринок автосервісу представлений декількома видами СТО: сертифіковані сервіс-центри автовиробників, неавторизовані станції, тюнінг-ательє, які спеціалізуються на особливих послугах (наприклад, на реставрації ретромоделей), так звані гаражники. До СТО можна зарахувати мобільні шиномонтажі та автомийки. За даними фінансово-аналітичної групи Pro-Consulting, у минулому році ринок автосервісних послуг зріс на 18%, а його обсяг перевищив 24,2 млрд гривень. У компанії "НІКО-Україна" повідомили, що за 2012-й оборот компанії по сервісу збільшився в гривні на 30%.

Високі показники ринку автосервісу забезпечили рекордні продажі в минулі роки. За даними компанії AutoConsulting, за останні п'ять років українці купили 1965 тисяч нових автомобілів, які через два-три роки після придбання починають ламатися. До того ж через згортання в кризовому 2009-му кредитних програм і стрімкого падіння продажів нових автомобілів (на 76% в порівнянні з попереднім роком) наш автопарк поступово старіє. Тому багато автотрейдерів вирішили зробити ставку саме на сервіс.

Зараз післяпродажне обслуговування автомобілів займає в структурі їхніх доходів від 55 до 70% (до кризи - не більше 30%). Тим більше що рентабельність цього бізнесу є досить приваблива - від 20 до 60%.

Справа в тому, що забезпеченість станціями автосервісу в нас становить заледве половину європейської норми: на одну легальну СТО в Україні припадає близько 1,2-1,4 тис. легкових авто (всього, за даними консалтингової групи "Бригантина", у нас близько п'яти тисяч СТО і 20 млн транспортних засобів). У Pro-Consulting прогнозують, що цього року обсяг автосервісного ринку має всі шанси вирости як мінімум на третину, досягши 31500 млн гривень.

Автотрейдери розуміють, що через підвищення цін на запчастини і послуги майстрів, а також через зниження доходів населення клієнти можуть віддати перевагу обслуговуватися у народних умільців в гаражах, а також почати економити на запчастинах, закупаючи неоригінальні деталі. За різними оцінками, "гаражі" займають від 50 до 60% ринку. А ось станцій, що

					БР.АТ-14.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

спеціалізуються на особливих послуги (тюнінг, установці небюджетних аудіосистем, обслуговуванні спорткарів і ін.), у нас мало, і їх робота коштує дуже дорого. Сьогодні послуги неофіційних сервісів деколи дешевші на 30 відсотків. Однак на таких станціях, як правило, не витримується технологія ремонту. Сучасні авто буквально напхані електронікою, а для роботи з нею потрібно дороге обладнання. Гаражні умільці не в змозі якісно обслужити навіть авто середнього класу, не кажучи вже про моделі класу люкс.

Тому часто такі виправлення в підсумку обходяться набагато дорожче зробленого на фірмовому СТО ремонту.

Що стосується використання запасних частин при проходженні технічного обслуговування і ремонту автомобілів, то всі заводи-виробники суворо прописують політику використання оригінальних комплектуючих для збереження своїх гарантійних зобов'язань перед автовласником. Так, використання неоригінальних і не рекомендованого виробником моторного масла може привести до виходу з ладу двигуна, ремонт якого сильно вдарить по кишені автовласника.

Щоб утримати старих і залучити нових власників авто, необхідно пом'якшити маркетингову політику. Наприклад, обслуговувати на своїх СТО автомобілі інших брендів.

Для заохочення клієнтів слід запроваджувати різні програми та акції (накопичувальні і сезонні знижки, спеціальні програми для постійних клієнтів). Більш того, заради лояльності автовласників знижувати ціни.

Постанова Кабінету міністрів дозволяє акредитованим в СЦ МВС автосервісам давати висновок про технічний стан автомобіля. Більшість автомобілістів вважатимуть за краще, щоб їх автомобіль пройшов техогляд саме у приватника, хоча його послуги коштують дорожче, адже в цьому випадку процедуру державної технічної перевірки можна поєднати з проходженням звичайного (планового) ТО. До того ж виявлена поломка усувається на місці (якщо порушення виявлять на станції в СЦ МВС, то ліквідувати їх доведеться на найближчому сервісі, а потім знову повертатися в СЦ МВС і повторно проходити огляд).

З приходом весни попит на послуги сервісних станцій традиційно пожвавився. Однак поки це сезонні звернення, пов'язані з підготовкою машин до весняно-літнього періоду (заміна або рихтування дисків, перевзування гуми, заміна або долив рідин і мастил). Підвищений інтерес до ремонту ходової частини (заміна амортизаторів, важелів підвіски, тощо) через жахливий стан доріг після суворої і затяжної зими в автосервісах чекають до середини весни.

					БР.АТ-14.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Приведені вище особливості експлуатації легкових автомобілів населення значною мірою утрудняють організацію діяльності підприємств по підтримці автомобілів в технічно справному стані і відповідно їх проектування, оскільки заїзди автомобілів для проведення різних робіт по обслуговуванню і ремонту на підприємства автотехобслуговування носять в основному випадковий і, крім того, сезонний характер.

2.2 Якість надання послуг

Клієнт СТО оцінює якість обслуговування через порівняння одержаної послуги і того, на що він розраховував. На оцінювання послуги клієнтом впливають як об'єктивні характеристики обслуговування, так і суб'єктивне їх сприйняття споживачем.

Суб'єктивізм клієнта виявляється в тому, що на сприйняття ним якості обслуговування впливають такі чинники, як чутка про фірму-представника послуг, попередній досвід клієнта, його потреби, реклама. Тому різні клієнти можуть мати не однакову думку про якість обслуговування певної фірми.

Позитивне враження від обслуговування у клієнта залишається у випадку, якщо він одержав не менше за те, на що розраховував. Якість завжди приносить прибуток підприємству, оскільки сприяє кращому задоволенню клієнтів і збільшенню їх кількості.

У автосервісі необхідно окремо, але скоординовано, забезпечувати якість як матеріальної (ТО і ремонт автомобіля), так і нематеріальної (обслуговування клієнта) складових обслуговування. Якщо у виробництві матеріальних товарів девізом якісної роботи може служити “нуль браку”, то в обслуговуванні таким девізом є “нуль втрачених клієнтів”. Тобто всі клієнти, які звернулися по допомогу на підприємство, повинні залишитися його постійними клієнтами.

Для поліпшення якості продукції необхідно удосконалити систему обслуговування клієнтів на СТО. Особливо це торкається сфери обслуговування, де надання послуги, її споживання і оцінювання якості відбуваються одночасно і миттєво і до прямих втрат від переробки браку додається неминуча втрата іміджу підприємства. Ознакою якісної роботи є задоволення клієнта. Тому підприємство автосервісу повинне пропонувати клієнту не те, що воно уміє робити, а то, що йому дійсно потрібно.

Ключовими аспектами забезпечення якості в обслуговуванні на СТО є:

- відповідність послуг дійсній потребі клієнтів;
- відповідність наданої послуги запроектованій.

					БР.АТ-14.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Для підтвердження якості роботи підприємства в ньому необхідно проводити як внутрішні перевірки, так і зовнішній аудит якості споживачами або спеціальними органами - сертифікація. Відповідно до стандарту передбачені сертифікація продукції (процесів, послуг), сертифікація систем якості, атестація виробництв.

Відповідно до правил послуги підприємства автосервісу по ТО і ремонту ДТЗ можуть бути сертифіковані в системі лише при виконанні підприємством таких умов:

1. Забезпеченість нормативною і технічною документацією, яка встановлює вимоги до ремонту і технічного обслуговування ДТЗ;
2. Забезпеченість технологічним устаткуванням і інструментом, які передбачені технічною документацією;
3. Наявність засобів вимірювання і випробувального устаткування, які передбачені технічною документацією;
4. Виконання вимог постанови Кабінету Міністрів України від 26.04.93 р. № 40-93 “Про забезпечення єдності вимірювань”;
5. Достатність кваліфікації, знань і досвіду персоналу, який виконує роботу і контролює її якість;
6. Використовування для ремонту і технічного обслуговування запасних частин і матеріалів, якість і безпеку яких підтверджено відповідними сертифікатами.

Отже, щоб досягти якісної роботи підприємства автосервісу на першому етапі потрібно забезпечити виконання шести пунктів правил сертифікації послуг по ТО і ремонту ДТЗ, і в процесі реконструкції створити в підприємстві і сертифікувати систему якості відповідно до стандарту, що забезпечить виконання робіт по обслуговуванню на високому якісному рівні задовольнивши клієнта.

2.3 Асортимент моделей автомобілів, що будуть обслуговуються на СТО Мерседес.

На даній СТО будуть обслуговуються, в основному, легкові та легки вантажні автомобілі марки Мерседес, а тому подальший розрахунок в дипломному проекті будемо проводити по моделях даної марки. Згідно завдання на диплом це Mercedes-Benz Е-класу із кузовом W212 та Mercedes-Benz С-класу із кузовом W205. Коротка технічна характеристика автомобілів Mercedes-Benz Е-класу із кузовом W212 приведена в табл. 2.1, Mercedes-Benz С-класу із кузовом W205 в табл. 2.2.

					БР.АТ-14.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Таблиця 2.1 – Коротка технічна характеристика автомобіля Mercedes-Benz Е-класу із кузовом W212

Назва параметра	Значення
Колісна формула	4x2
Власна маса, кг	1650-1890
Двигун, л	3,5 л, бензиновий, інжекторний, Е 350 CGI
Максимальна потужність, к.с.	292 (при 6400 об. хв.)
Максимальний крутний момент, Н·м	365 (при 3000 об. хв.)
Паливо	Бензин А95
Контрольний розхід палива за змішаним циклом, л/100км	8,5-8,8
Максимальна швидкість, км/год	250
Шини	225/50R20
Число коліс, шт	4
Габаритні розміри, мм:	
-висота;	1470
-ширина;	1864
-довжина;	4868
-база.	1605



Рисунок 2.1 – Зовнішній вигляд автомобіля Mercedes-Benz Е-класу із кузовом W212

Таблиця 2.2 – Коротка технічна характеристика автомобіля Mercedes-Benz С-класу із кузовом W205

Назва параметра	Значення
Колісна формула	4x2
Власна маса, кг	1395-1550
Двигун	1,991, бензиновий, інжекторний, М 274 DE 20 AL
Максимальна потужність, к.с./кВт	184/135 (при 5500 об. хв.)
Максимальний крутний момент, Н·м	300 (при 3000 об. хв.)
Контрольний розхід палива за змішаним циклом, л/100км	7,9
Максимальна швидкість, км/год	250
Шини	225 / 60 R18
Число коліс, шт	4
Габаритні розміри, мм:	
-висота;	1442
-ширина;	1810
-довжина;	4686
-база	1565



Рисунок 2.2 – Зовнішній вигляд автомобіля Mercedes-Benz С-класу із кузовом W205

					БР.АТ-14.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

3 ОРГАНІЗАЦІЯ ТО І РЕМОНТУ НА СТО

3.1 Функціональна схема організації ТО і ремонту на СТО «Мерседес»

Щоб забезпечити працездатність автомобіля протягом всього періоду експлуатації, необхідно періодично підтримувати його технічний стан комплексом технічних дій, які залежно від призначення і характеру можна розділити на дві групи:

- 1) дії, направлені на підтримку агрегатів, механізмів і вузлів автомобіля в працездатному стані протягом найбільшого періоду експлуатації;
- 2) дії, направлені на відновлення втраченої працездатності агрегатів, механізмів і вузлів автомобіля.

Комплекс заходів першої групи складає систему технічного обслуговування і носить профілактичний характер, а другий - є системою відновлення (ремонту).

При цьому під технічною дією розуміється будь-яка операція, що приводить до відновлення або збереження параметрів колісного транспортного засобу (його складових частин, систем) в процесі нього ТО і ремонту, а також будь-яка операція, здійснювана в процесі контролю відповідності технічного стану колісного транспортного засобу вимогам, що пред'являються. При цьому глибина технічної дії і, як наслідок, його ефективність визначаються кінцевою метою - необхідністю підтримки автомобіля в працездатному поляганні впродовж всього періоду його експлуатації.

СТО буде розміщено на окремій огороженій території по вул. Набережна, м. Івано-Франківськ, навпроти заправки Окко. Розташування підприємства є дуже зручним з погляду ефективності, оскільки поруч рух великого потоку транспортних засобів по вулиці Набережна, близько розташовані житлові зони Манхеттен.

Зона очікування автомобілів на території розташована з врахуванням умов заїзду в зону обслуговування автомобілів та виїзду їх у зону зберігання.

Схема загальної організаційної структури СТО Мерседес наведена на рис. 3.1.

					БР.АТ-14.00.00.000 ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

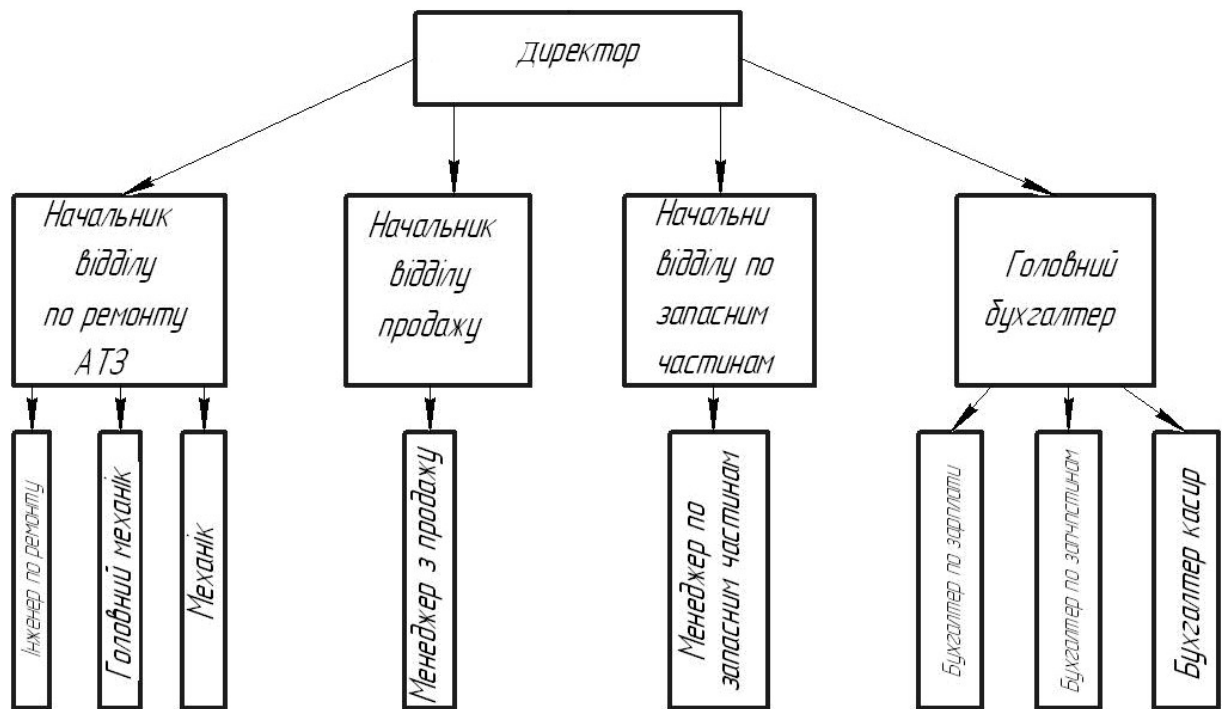


Рис. 3.1 – Схема загальної структури управління СТО «Мерседес»

Директор повинен координувати дії своїх підлеглих, а також стежити за якістю виконання робіт, оформляти листок обліку, здійснювати загальне керівництво роботою виробничих ділянок, регулюючи їхню діяльність. Директор організовує видачу премій в залежності від обсягу та якості виконаної роботи, стежить за правильністю витрат матеріалів і робочих ресурсів.

Структура управління та штатна чисельність працівників визначаються директором станції в залежності від обсягу, характеру та складності виконуваної роботи. В організації чіткого розділені повноваження. Кожен співробітник виконує конкретно позначені види діяльності, зазначені в трудовому договорі.

При прийманні автомобілів на ТО і ремонт, а також при видачі автомобілів СТО керується “Технічними вимогами на здачу і випуск з ТО і ремонту автомобілів, що належать громадянам”. Після приймання автомобіль спрямовують на відповідну виробничу ділянку. У випадку зайнятості робочих постів, на яких повинні виконуватися роботи згідно наряд-замовленню, автомобіль поступає на автомобілемісце очікування або зберігання, а звідти, у міру звільнення постів, прямує на ту або іншу виробничу ділянку. Після завершення робіт автомобіль поступає на ділянку

видачі. Якщо при прийманні і в процесі діагностики автомобіля будуть виявлені несправності, що загрожують безпеці руху, то вони підлягають усуненню на СТО за узгодженням з власником автомобіля.

Гарантійний термін на нові автомобілі Мерседес встановлений виробником і становить 36 місяців або 100 тис. км пробігу (що настане раніше), за винятком випадків, передбачених гарантійним талоном.

Два роки відсутності дефектів, без обмеження пробігу надається:

- для всіх нових автомобілів Мерседес;
- для оригінальних деталей Мерседес;
- для оригінальних аксесуарів Мерседес.

3.2 Система організації ТО і ремонту на СТО «Мерседес».

Система технічного обслуговування і ремонту – сукупність взаємопов'язаних засобів, документації технічного обслуговування і ремонту, а також виконавців, необхідних для підтримки і відновлення якості виробів, що входять в цю систему. Метою даної системи технічного обслуговування є забезпечення відповідності стану автотранспортних засобів населення встановленим вимогам і підвищення ефективності їх використання власниками.

Технічне обслуговування та ремонт автотранспортних засобів виконуються на СТО відповідно до вимог чинної законодавчої, нормативно-технічної та іншої керівної документації, затвердженої у встановленому порядку.

Роботи з ТО і ремонту автомобіля проводяться на підставі договору, який укладається за умови пред'явлення автовласником документа, що посвідчує особу, а також документів, що засвідчують право власності на автотранспортних засобів, свідоцтва про реєстрацію, паспорти автотранспортного засобу, довідки-рахунку (при здачі в ремонт окремих складових частин автомобіля, що не є номерними, пред'явлення зазначених документів не потрібно).

Якщо роботи виконуються в присутності замовника (підкачка шин, діагностичні роботи, деякі роботи ТО, мийка тощо), то замовнику видають квитанцію, талон і т.п. У разі якщо автовласник залишає автомобіль на СТО для виконання робіт, то одночасно з договором складається приймально-здавальний акт, де вказуються комплектність автомобіля і видимі зовнішні пошкодження та дефекти, відомості про надання автовласником запасних частин і матеріалів із зазначенням їх точного найменування, описи та ціни.

					БР.АТ-14.00.00.000 ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймально-здавальний акт підписується відповідальною особою СТО та автовласником та засвідчується печаткою СТО.

Для автомобілів були розроблені зони технічного обслуговування та, а також декілька відділень, такі як: агрегатно-моторна, шиномонтажна, мийка з антикорозійною обробкою, комп'ютерна діагностика.

Якщо розглядати зони ТО та ПР, то вони поділені на пости, де проходить технічне обслуговування та ремонт: ходової частини, двигунів.

Розглянемо організацію технологічного процесу ТО і ремонту автомобілів індивідуальних власників на СТО. Автомобілі, що надходять на СТО направляються спочатку в зону очікування. Автомобілі, які надходять на ТО і ремонт, спочатку піддають прибирально-мийним роботам і направляють на дільницю діагностування для визначення технічного стану, потрібного обсягу і вартості робіт, після чого доставляють на дільницю ремонту. Після виконання потрібних робіт автомобіль переміщують на дільницю видачі.

Функціональна схема організація виробництва для станції обслуговування (рис. 3.1).

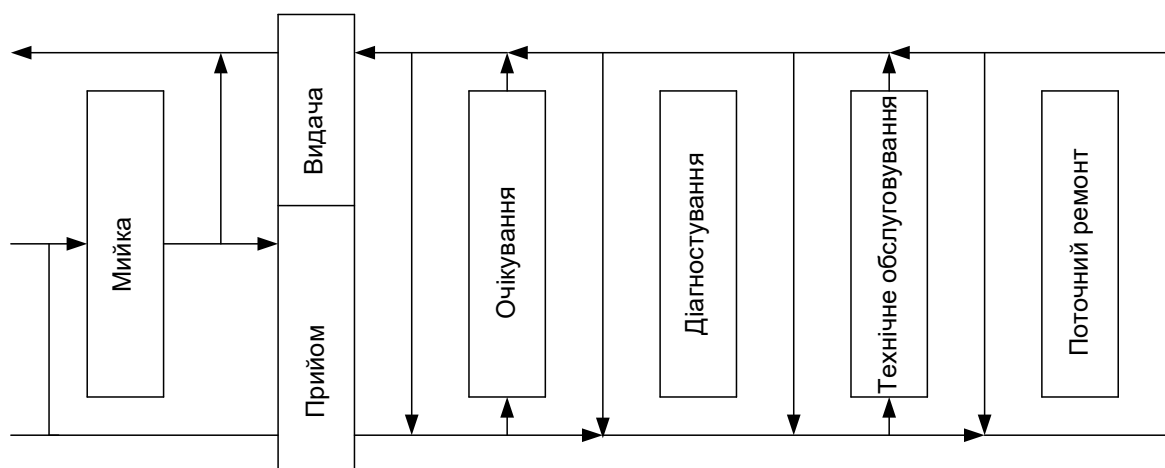


Рисунок 3.2 – Функціональна схема організації ТО і ПР на СТО «Мерседес»

Прийом заявки замовника до виконання СТО оформляє замовленням – нарядом, в якому зазначає погоджені з замовником види та обсяг робіт, а також термін виконання замовлення.

При оформленні замовлення-наряду СТО водночас складає акт комплектності транспортного засобу. При видачі ТЗ з ТО і ремонту замовник повинен перевірити комплектність одержуваного засобу згідно з актом.

3.3 Види послуг, що надаються СТО «Мерседес».

СТО «Мерседес» реалізовує гарантійні зобов'язання через ТО продукції протягом гарантійного періоду експлуатації нових автомобілів, а також вузла на який надається гарантія.

В перебіг гарантійного періоду експлуатації ТО автомобіля полягає в проведенні прибирально-мийних, контрольно-діагностичних, кріпильних, регулювальних і змащувально-заправних робіт, що забезпечують технічно справний стан систем, агрегатів, вузлів і автомобіля в цілому, і виконується за рахунок власника автомобіля, якщо інше не передбачене підприємством-виготівником.

Агрегат (вузол) підлягає заміні у випадку, якщо після двократного усунення одного і того ж дефекту цей дефект виявляється знову.

Гарантійні зобов'язання на вузол втрачають силу до закінчення гарантійного періоду в наступних випадках:

- при невиконанні автовласником вимог керівництва по експлуатації в частині вживання експлуатаційних матеріалів;
- при недотриманні періодичності і об'єму виконання робіт ТО;
- при перевищенні допустимих експлуатаційних параметрів;
- при пошкодженні, у тому числі в результаті ДТП, унаслідок якого потрібна заміна одного з агрегатів (вузлів), або ремонт (заміна) базової деталі цих агрегатів, або заміна або правка підстави;
- при використуванні автомобіля в спортивних заходах і учбових цілях.

Незалежно від форм організації ТО відповідальність за його своєчасне проведення покладається на власника автомобіля відповідно до рекомендацій інструкції по експлуатації.

Періодичність і перелік виконуваних при ТО робіт вказані в сервісних книжках автомобіля і інструкціях по його експлуатації. Кожний вигляд ТО включає строго встановлений перелік робіт (прибирально-мийні, контрольно-діагностичні, кріпильні, змащувальні, заправні, регулювальні, електротехнічні і інші роботи, виконувані, як правило, без розбирання агрегатів і зняття з автомобіля окремих вузлів і механізмів). Всі операції діляться на дві складові частини - контрольну і виконавську. Контрольна частина (діагностична) операцій ТО повинна бути обов'язковою, а виконавська частина виконується по потребі. Це значно скорочує матеріальні і трудові витрати при ТО автомобілів. Діагностика є частиною технологічного процесу ТО і ремонту автомобіля, забезпечуючи отримання початкової інформації про його технічний стан.

					БР.АТ-14.00.00.000 ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У післягарантійний період ТО і ремонт здійснюються відповідно до рішення автовласника. Роботи по ТО і ремонту автовласник може здійснювати самостійно (своїми силами), звертаючись в СТО тільки для проведення найскладніших і трудомістких робіт. СТО зобов'язана виконати замовлену послугу незалежно від об'єму робіт.

Технічне обслуговування і ремонт автотранспортних засобів виконуються на СТО відповідно до вимог діючої законодавчої, нормативно-технічної і іншої керівної документації, затвердженої в установленому порядку.

					БР.АТ-14.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

4 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СТО

4.1 Розрахунок виробничої програми по технічному обслуговуванню і точного ремонту автотранспортних засобів на СТО «Мерседес».

4.1.1 Вихідні дані для розрахунку:

Моделі автотранспортних засобів: Mercedes-Benz С-класу із кузовом W205 (1), Mercedes-Benz Е-класу із кузовом W212 (2).

Кількість автотранспортних засобів, що обслуговуються СТО в рік: $N = 935$ автомобілів.

Тип СТО: універсальна.

Середньорічний пробіг автомобілів: $L_{P1} = 16500$ км, $L_{P2} = 18500$ км

Кількість заїздів автомобіля на СТО в рік: $d = 1$ заїзди.

Режим роботи СТО: 305 днів в рік, працює в 1 зміну.

Кількість автомобілів, що продаються в рік – 68 авт./рік (Mercedes-Benz С-класу із кузовом W205 - 39, Mercedes-Benz Е-класу із кузовом W212 - 29.

Решта даних будуть прийняті в процесі розрахунку.

4.1.2 Розрахунок річного об'єму робіт на СТО.

Розрахунок річного об'єму робіт на СТО для автомобілів проводжу за формулою:

$$T_p = N_{\text{ТОіПР}} \cdot L_p \cdot t / 1000 \quad (4.1)$$

де t - питома трудомісткість робіт по ТО і ПР, люд-год/1000 км, $t_1 = 1,8$ люд-год/1000 км, $t_2 = 2,2$ люд-год/1000 км;

$N_{\text{ТОіПР}}$ - кількість заїздів для ТО і ПР, $N_{\text{ТОіПР1}} = 456$ авт, $N_{\text{ТОіПР2}} = 479$ авт.

$$T_{p1} = 456 \cdot 16500 \cdot 1,8 / 1000 = 13543 \text{ люд-год.}$$

$$T_{p2} = 479 \cdot 18500 \cdot 2,2 / 1000 = 19495 \text{ люд-год.}$$

Загальний об'єм робіт на СТО:

$$T = T_{\text{п}} + T_p = 13543 + 19495 = 33038 \text{ люд. год.}$$

Розрахунок річного об'єму прибирально-мийних робіт на СТО проводжу за формулою:

$$T_{\text{пм}} = \left(\sum L_p \times k \times t_{\text{пм}} \right) / 1000 \quad (4.2)$$

$$T_{\text{пм.1}} = (456 \cdot 16500 \cdot 0,8 \cdot 0,5) / 1000 = 3009 \text{ люд-год.}$$

$$T_{\text{пм.2}} = (479 \cdot 18500 \cdot 0,8 \cdot 0,5) / 1000 = 3545 \text{ люд-год.}$$

де k – кількість заїздів для миття на 1000 км; приймається $k = 0,8 \dots 1$;

$t_{\text{пм}}$ - трудомісткість прибирально-мийних робіт.

Загальний об'єм прибирально-мийних робіт на СТО:

$$T_{\text{пм.}} = T_{\text{пм.1}} + T_{\text{пм.2}} = 3009 + 3545 = 6554 \text{ люд. год.}$$

Трудомісткість робіт по передпродажній підготовці:

					БР.АТ-14.00.00.000 ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T_{III} = A_{II} \times t_{III}, \quad (4.3)$$

де A_{II} - кількість автомобілів, що продаються $A_{II1}=39$; $A_{II2}=29$.

t_{III} - трудомісткість передпродажної підготовки. Приймається $t_{III} = 3,5 \dots 4,5$ люд-год.

$$T_{III1} = 39 \cdot 4 = 156 \text{ люд-год.}$$

$$T_{III2} = 29 \cdot 4,5 = 131 \text{ люд-год.}$$

Сумарна трудомісткість робіт по передпродажній підготовці:

$$T_{III} = 156 + 131 = 287 \text{ люд. год.}$$

Річна трудомісткість робіт з гарантійного обслуговування автомобілів T_{20} визначають за формулою:

$$T_{20p} = A_{20} \times L_{20} \times t_{20} / L^p_{20}, \text{ люд-год,} \quad (4.4)$$

де A_{20} - кількість автомобілів, що перебувають на гарантійному обслуговуванні (приймають за даними СТО) $A_{201}=85$ авт.; $A_{202}=73$ авт.

L_{20} - гарантійний пробіг, встановлений заводом-виготовлювачем для даної марки, $L_{20}=100\,000$ км;

L^p_{20} - річний пробіг автомобіля (приймають за даними СТО автомобілів або заводу-виготовлювача;

t_{20} - трудомісткість одного ПТО (періодичного обслуговування) $t_{20}=2,9$ люд. год.

$$T_{201} = 85 \cdot 100000 \cdot 2,9 / 16000 = 1494 \text{ люд-год.}$$

$$T_{202} = 73 \cdot 100000 \cdot 2,9 / 16000 = 1144 \text{ люд-год.}$$

Сумарний обсяг гарантійного ТО і ремонту T_{20+p} буде дорівнювати:

$$T_{20+p} = T_{201} + T_{202} = 1494 + 1144 = 2638 \text{ люд-год.}$$

Загальний обсяг робіт T_3 по СТО буде складатися з суми робіт по основній діяльності $T_{TO,IP}$, обсягу передпродажної підготовки T_{III} , обсягу прибирання-мийних робіт T_{IM} , обсягу ТО і ремонту автомобілів, які перебувають на гарантії T_{20+p} :

$$T_{3p} = T_{TO,IP} + T_{III} + T_{IM} + T_{20+p} \text{ люд-год.} \quad (4.5)$$

$$T_{31} = 13543 + 156 + 3009 + 1494 = 18202 \text{ люд. год.}$$

$$T_{32} = 19495 + 131 + 3545 + 1144 = 24315 \text{ люд. год.}$$

Загальний обсяг робіт T_3 по СТО:

$$T_3 = T_{31} + T_{32} = 18202 + 24315 = 42517, \text{ люд. год.}$$

4.1.3 Кількість явочних робітників розраховують за формулою:

					БР.АТ-14.00.00.000 ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{\text{я}} = T / \Phi_{\text{я}}, \text{ чол.} \quad (4.6)$$

де $\Phi_{\text{я}}$ – річний фонд робочого часу явочного ремробітника, $\Phi_{\text{я}} = 2070$ год.

4.1.4 Кількість штатних робітників розраховують за формулою:

$$P_{\text{шт}} = P_{\text{я}} / \epsilon, \text{ чол.;} \quad (4.7)$$

де ϵ – коефіцієнт штатності, $\epsilon = 0,9$. [3]

Розподіл трудомісткості робіт і кількості виробничих робітників зведені в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 - Розподіл трудомісткості робіт і визначення кількості виробничих робітників на СТО

Назва робіт	П, %	Т, люд.год	$\Phi_{\text{я}}$, год.	$P_{\text{я}}$, чол.		ϵ	$P_{\text{шт}}$, чол.
				1-зм.	2-зм.		
1	2	3	4	5	6	7	8
Діагностичні	4	1321,54	2070	0,6	-	0,9	0,7
ТО в повному обсязі	10	3303,85	2070	1,6	-	0,9	1,8
Мастильні	2	660,77	2070	0,3	-	0,9	0,4
Регулювальні та встановлення кутів коліс	4	1321,54	2070	0,6	-	0,9	0,7
Регулювальні та встановлення гальм	3	991,155	2070	0,5	-	0,9	0,5
ТО і ПР системи живлення і електротехнічні роботи	4	1321,54	2070	0,6	-	0,9	0,7
Шиномонтажні і вулканізаційні роботи	1	330,385	2070	0,2	-	0,9	0,2
ПР вузлів і агрегатів	12	3964,62	2070	1,9	-	-	2,1
Кузовні (бляхарні, зварні, мідницькі)	30	9911,55	2070	4,8	-	0,9	5,3
Малярні	25	8259,625	2070	4,0	-	0,9	4,4
Оббивні і арматурні	5	1651,925	2070	0,8	-	0,9	0,9
Разом	100	33038,5	-	16	-	-	18
ЩО:	30						
Прибиральні		1966,26	2070	0,9	-	0,9	1,1
Мийні	55	3604,81	2070	1,7	-	0,9	1,9
Обтирочні	15	983,13	2070	0,5	-	0,9	0,5
Всього:	100	6554,2		3,2	-	-	3,5
Разом по СТО:	-	39592,7		19		-	22

4.1.5 Визначення кількості службовців.

Загальне значення службовців підприємства зведені в табл. 4.2.

Таблиця 4.2- Загальна чисельність службовців.

Назва службовців	Кількість службовців, Р _С , чол.
Загальне керівництво	1
Бухгалтерський облік, фінансова діяльність	1
Матеріально-технічне постачання	1
МОП	1
Пожежно-сторожова охорона	1
Кадри	1
Спеціаліст з маркетингу (для станцій, які здійснюють продаж автомобілів)	1
Спеціалісти з менеджменту	1
Всього	8

Загальна кількість штатних працівників СТО:

$$P_{\text{ш}} = P_{\text{шр}} + P_{\text{к}} = 22 + 8 = 30 \text{ чол.}$$

4.2 Визначення кількості постів ТО і ПР.

4.2.1. Визначаю кількість постів ТО і ПР:

$$X_{\text{П}} = T_{\text{ТОіПР}} \cdot K_{\text{п}} / (\Phi \cdot P_{\text{ср.}} \cdot \eta), \quad (4.8)$$

де $T_{\text{П}}$ – трудомісткість постових робіт на СТО, люд.-год.;

$K_{\text{п}}$ – коефіцієнт, який враховує долю постових робіт, $K_{\text{п}} = 0,8$;

$P_{\text{ср.}}$ – середня кількість робітників на одному пості, чол. $P_{\text{ср.}} = 2,5$;

η – коефіцієнт використання робочого часу, $\eta = 0,93$.

$$X_{\text{ТОіПР}} = 33038 \cdot 0,8 / (2070 \cdot 2,5 \cdot 0,93) = 5,3 \text{ приймаю } 5 \text{ постів.}$$

4.2.2 Визначаю кількість постів прибирально-мийних робіт:

$$X_{\text{ПМ}} = N_{\text{д}} \cdot \phi / (D_{\text{пр.}} \cdot \Pi_{\text{у}} \cdot \eta) = 41 \cdot 1,1 / (8 \cdot 20 \cdot 0,93) = 0,3, \text{ приймаю } 1 \text{ пост.} \quad (4.9)$$

де $N_{\text{д}}$ – добова кількість заїздів автомобілів для виконання прибирально-мийних робіт, $N_{\text{д}} = 41$ авт.

$\phi_{\text{ЩО}}$ – коефіцієнт нерівномірності поступлення автомобілів на мийку;

η – коефіцієнт використання робочого часу, $\eta = 0,93$.

4.2.3 Визначаю кількість постів прийому автомобілів:

$$X_{\text{П}} = N_{\text{СТО}} \cdot \phi / (D_{\text{р}} \cdot T_{\text{П}} \cdot A_{\text{п.}}), \quad (4.10)$$

де $T_{\text{П}}$ – кількість годин роботи поста на добу;

$A_{\text{п}}$ – пропускна здатність поста прийому автомобілів, авт./год.

$$X_{\Pi}=935 \cdot 1,1/(305 \cdot 8,3)=0,15 \text{ суміщаю з постами ТО.}$$

4.2.4 Визначаю кількість автомобілемісце зберігання готових автомобілів:

$$X_{\Gamma}=N_{\Gamma} \cdot T_{\Pi} / T_{\Gamma}, \quad (4.11)$$

де T_{Γ} – кількість годин роботи ділянки видачі автомобілів на добу, год.

$$X_{\Gamma}=18 \cdot 8/10=14 \text{ авт. місць.}$$

Кількість постів для передпродажної підготовки визначають на основі трудомісткості передпродажної підготовки $T_{\Pi\Pi}$ за формулою:

$$X_{\Pi\Pi}=T_{\Pi\Pi} / D_p \times n \times t \times \varphi \times P = 286/(305 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 0,8 \cdot 1) = 0,15, \text{ приймаю 1 пост.}$$

Визначаю кількість постів гарантійного обслуговування:

$$X_{\Gamma O}=T_{\Gamma O} \cdot K_{\Pi}/(\Phi \cdot P_{\text{ср.}} \cdot \eta),$$

де T_{20} – трудомісткість гарантійного обслуговування на СТО, люд.-год.;

K_{Π} - коефіцієнт, який враховує долю постових робіт, $K_{\Pi}=0,9$;

$P_{\text{ср.}}$ – середня кількість робітників на одному пості, чол. $P_{\text{ср.}}=1$;

η – коефіцієнт використання робочого часу, $\eta=0,93$.

$$X_{\Gamma O}=2638 \cdot 0,9/(2070 \cdot 1 \cdot 0,93)=1,09 \text{ приймаю 1 пости.}$$

4.3 Розрахунок виробничих і допоміжних приміщень СТО.

4.3.1 Площа зон ЩО, ТО, ПР.

Площі зон розраховують за формулою:

$$F_3=Z \cdot f \cdot K, \text{ м}^2, \quad (4.12)$$

де Z - кількість постів зон ЩО,Д, ТО, ПР,

f – площа, яку займає в плані АТЗ, $f=9,2 \text{ м}^2$, [4]

K - коефіцієнт щільності розміщення АТЗ, для постів Д, ТО, ПР, $K=4,5$. [1]

Таблиця 4.3- Площа зон

Назва постів	Кількість постів, Z	Площа постів, $F_3, \text{ м}^2$
Зона ТО	5	91
Зона прибирально-мийних робіт	1	62
Зона ПР	1	72
Зона діагностики	1	32
Всього	8	258

4.3.2 Площі діляниць.

Площі виробничих діляниць визначаємо по кількості працюючих.

Площі діляниць вибираємо в залежності від кількості працюючих в максимально завантажену зміну. [3]

Розрахунок площ діляниць зведені в табл. 4.4.

					БР.АТ-14.00.00.000 ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.4- Площі виробничих ділянок.

Назва ділянок	Кількість працюючих	Площа ділянок, $F_d, \text{м}^2$
Агрегатно-моторна	1	36
Шиномонтажна	1	18
Електротехнічна	1	18
Всього		72

4.3.3 Площа зон відкритого зберігання.

Площі зон розраховують за формулою:

$$F_{B.3} = Z_{B.3} * f * K_B, \text{м}^2 \quad (4.13)$$

де $Z_{B.3}$ – кількість місць для відкритого зберігання, $Z_{B.3}=8$. f – площа, яку займає в плані АТЗ, $f=9,2 \text{ м}^2$. K_B - коефіцієнт щільності розміщення АТЗ при відкритому зберіганні, $K_B=3,5$.

$$F_{B.3} = 14 * 9,2 * 3,5 = 450 \text{ м}^2.$$

4.3.4 Площа складських приміщень.

Площа складських приміщень розраховують для СТО приймаються з розрахунку на кожні 1000обслугованих автомобілів [3].

Площі складських приміщень наведені в табл. 4.5.

Площа виробничого корпусу:

$$F_{BK} = F_{зон.} + F_{СКЛ} + F_d = 258 + 24 + 72 = 354 \text{ м}^2.$$

$$F_{AD} = 21 \text{ м}^2.$$

4.3.5 Площа пункту прийому автомобілів: $F_{ПП} = 6 \text{ м}^2$.

4.3.6 Площа забудови.

$$F_{ЗAB} = F_{BK} + F_{ПП} + F_{AD} = 354 + 6 + 21 = 380 \text{ м}^2.$$

Таблиця 4.5 - Площа складських приміщень.

Назва приміщень	Площа приміщень, м^2
Запасні частини	8
Агрегати і вузли	10
Матеріали	4
Всього	24

4.3.7 Площа території СТО.

$$F_{TEP} = (F_{ЗAB} + F_{B.3}) / K_{ЩЗ}, \text{м}^2;$$

де $K_{ЩЗ}$ – коефіцієнт щільності забудови, $K_{ЩЗ}=0,8$.

$$F_{\text{ТЕР}}=(380+450)/0,45=1848 \text{ м}^2=0,18 \text{ га.}$$

Для побудови генерального плану, виробничого корпусу, зон та ділянок приймаємо площі приміщень з корегуванням по реальній потребі і з врахуванням технологічного розрахунку.

					БР.АТ-14.00.00.000 ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПЛАН СТО. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

5.1 Виробничий процес СТО.

Капітальний ремонт автомобілів на СТО непередбачено, а тільки капітальний ремонт агрегатів.

Схема поточного технологічного процесу приймання автомобіля на ТО або ремонт зображена на рис. 5.1.



Рисунок 5.1 - Схема поточного технологічного процесу приймання автомобіля на ТО та ремонт СТО «Мерседес»

5.2 Організація ТО і ремонту автомобілів.

Технологічний процес ремонту автомобілів полягає у зовнішній очистці і митті транспортного засобу, після чого автомобіль потрапляє у виробничий корпус на пост зони технічного обслуговування або поточного ремонту. На підприємстві є також пост діагностування.

5.3 Передпродажна підготовка автомобілів.

Якість автомобіля на момент продажу має відповідати вимогам ТУ автомобільного заводу та нормативно-технічній документації та звичайним вимогам ПДР.

Проведення передпродажної підготовки є обов'язковою умовою забезпечення гарантії заводу, про що роблять запис у сервісній книжці.

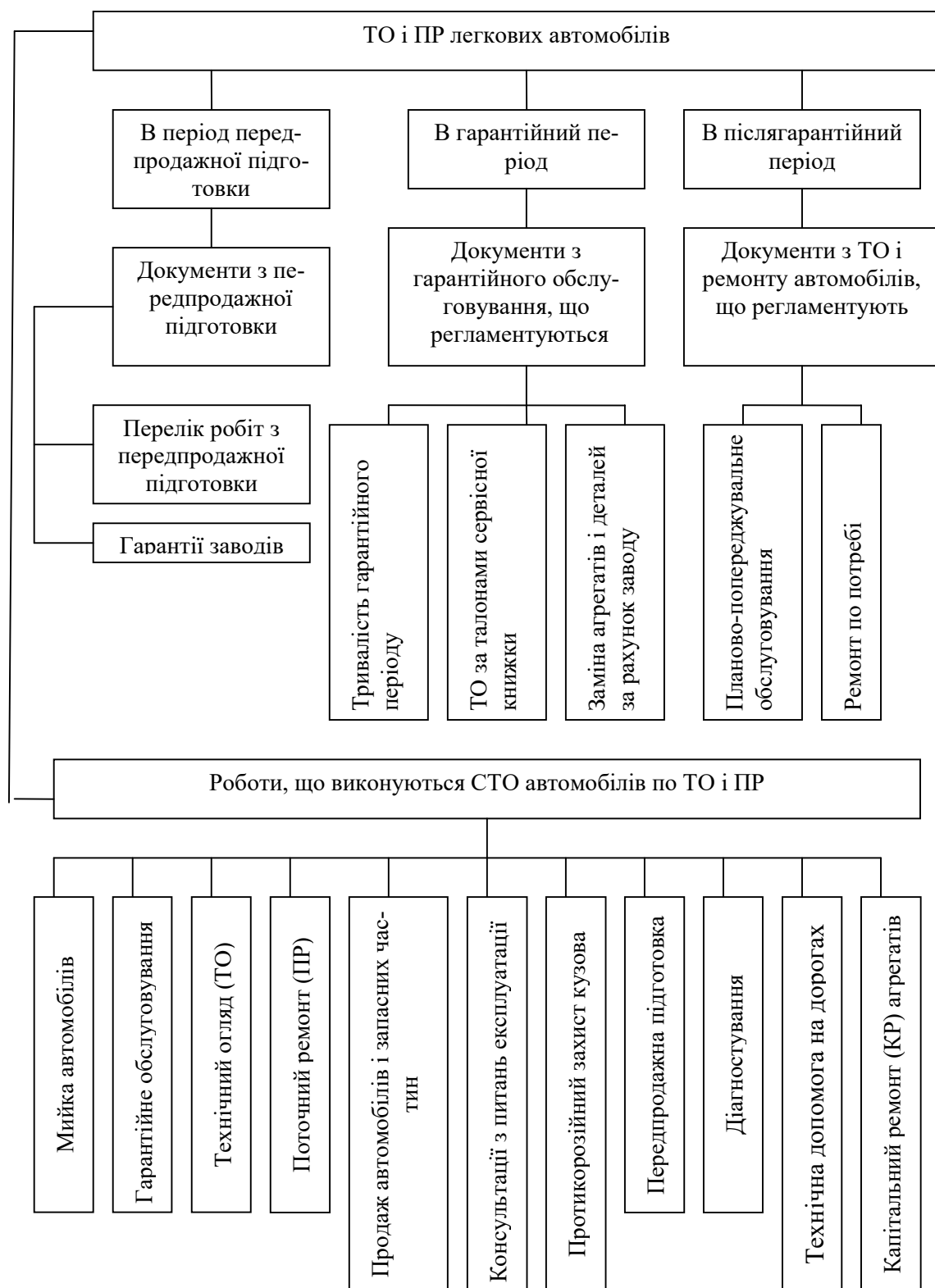


Рисунок 5.2 – Функціональна схема ТО і PR на СТО «Мерседес»

Передпродажна підготовка включає три комплекси робіт:

1. Обов'язкові – зняття консерваційного покриття, перевірка відповідності номерів документації з номерами агрегатів, перевірка комплектуючих виробів, перевірка і регулювання вузлів, що впливають на безпеку руху, виявлення пошкоджень.

Трудомісткість робіт становить приблизно 4 люд/год в залежності від моделі.

2. Комплекс робіт, за потреби, включає роботи з усунення несправностей, які неможливо ліквідувати під час проведення обов'язкового комплексу.

3. Комплекс допоміжних робіт може включати такі роботи як встановлення дзеркал, багажника, протиугінних пристроїв та інші.

5.4 Гарантійне обслуговування і ремонт у період гарантії.

Гарантія автомобільних заводів визначає їх відповідальність за якість автомобілів.

Гарантійний ресурс встановлюють заводи за пробігом або часом спочатку експлуатації і приймається в розрахунках за даними заводу-виробника для Мерседес становить 100 тис. км або 36 місяців експлуатації. Гарантійний ресурс починається з дати продажу автомобіля.

ТО в гарантійний період проводиться в планово-попереджувальному порядку і включає такі види робіт: мийно-прибиральні, контрольні-діагностичні, кріпильно-регулювальні і заправно мастильні. При цьому можуть проводитися безплатні консультації з правил експлуатації, ТО автомобілів. Для власників автомобілів передбачається подачі претензій.

5.5 ТО і ремонт автомобілів у післягарантійний період.

ТО і ремонт у післягарантійний період організовують на СТО відповідно до «Положення про ТО і ремонт автомобілів, що належать громадянам». Ним передбачено основні принципи системи ТО, види ТО і ремонту, нормативні дані, правила приймання і видачі автомобілів, технічні вимоги, основні форми первинних документів тощо.

Положення обов'язкове для всіх видів організацій і підприємств, що проводять ТО і ремонт, які здійснюють підготовку персоналу для СТО автомобілів.

5.6 Планування СТО.

Планування підприємства відповідає будівельним, технологічним та іншим вимогам, а також забезпечує експлуатаційні зручності.

					БР.АТ-14.00.00.000 ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

З метою покращення техніко-економічних показників роботи СТО та технологічного процесу технічного обслуговування і ремонту в проекті зроблено наступне:

- з метою покращення організації процесу ТО і ПР проведено групування виробничих ділянок та зон у відповідності до технологічного процесу;
- розроблено типові технологічні маршрути для СТО «Мерседес»;
- забезпечено безперешкодну(безпечну) схему руху технологічних потоків та ін.

5.7 Будівельна частина.

Територія СТО розміщена на земельній ділянці з рівним рельєфом та має підключення до усіх комунікацій. Територія підприємства знаходиться неподалік від проїзної частини загального користування, що забезпечують його гарне сполучення, а також поруч є підвід комунікацій. Розміри території достатні для перспективного розвитку підприємства.

Підприємство знаходиться в зоні помірних кліматичних умов, тобто м'яка зима та нежарке літо. Середньодобова температура найбільш теплого періоду року – літа становить 21°C, а найбільш холодного – мінус 10°C.

					БР.АТ-14.00.00.000 ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6 ТЕХНІЧНИЙ ПРОЕКТ ДІЛЬНИЦЬ ТА ЗОНИ

6.1 Технічний проект зони ТО.

6.1.1 Призначення зон ТО і діагностування.

Зони ТО і діагностування призначені для виконання кріпильних, контрольно-діагностичних, регулювальних, змащувальних та інших робіт з метою зменшення інтенсивності зміни параметрів технічного стану механізмів та агрегатів автомобіля у процесі експлуатації.

Роботи в зоні виконують 12 слюсарі-авторемонтників третього та три четвертого розряду. Зони працюють в одну зміну. За зміну через зону ТО та діагностування проходять приблизно 24 автомобілі.

6.1.2 Підбір технологічного обладнання зони ТО.

Для механізації робіт, що входять в об'єм ТО та діагностування передбачене відповідне устаткування. Технологічне обладнання, яке використовується в зоні ТО та діагностування підбираємо по технологічній необхідності.

В даному проекті передбачено виконання ТО і діагностування на восьми типових постах.

6.1.3 Планувальне рішення зони ТО та діагностування.

Зона ТО та діагностування в плані має прямокутну форму, що обмежена з одного боку зоною ПР, а з другого – виробничими ділянками. Природне освітлення здійснюється крізь вікна та світильник, а штучне – газорозрядними люмінесцентними лампами денного світла. Відстань між елементами обладнання, обладнання і елементами будівель відповідає нормам. При технологічному плануванні зони ТО та діагностування використовувалася маршрутна технологія. Розташування обладнання відповідає технологічному процесу виконання ТО та діагностування.

6.1.4 Технологічний процес зони ТО та діагностування.

Зона ТО та діагностування складається з 8 постів, на яких виконуються операції ТО та діагностування.

На 1 і 2 постах виконуються діагностичні роботи.

На 3 і 4 постах виконуються контрольні заправні роботи.

На 5 і 6 постах виконуються роботи по ходовій частині, гальмам рульовому керуванню, кріпильні роботи та інше.

На 7 і 8 постах виконуються контрольні і регулювальні роботи, по електрообладнанню та системі живлення.

Пости обладнано вентиляційною установкою для відсмоктування відхідних газів.

Відомість про технологічне обладнання зони ТО наведена в табл. 6.1.

					БР.АТ-14.00.00.000 ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 6.1 – Відомості технологічного устаткування зони ТО.

№	Назва устаткування	Модель	Кількість	Розмір, мм
1	2	3	4	5
1	Підйомник двохстійковий	АП-89М, $N_{\text{дв}}=2,2$ кВт, $Q=4$ т, $h=1800$ мм.	7	$3000 \times 600 \times$ $\times 2640$
2	Установка для відбору відпрацьованого мастила через отвір щупа	4605, Пневматична, $V=60$ л, $P_{\text{пов}}=0,8-1$ МПа.	2	525×890
3	Нагнітач консистентних мастил	С 322, Тиск мащен- ня до 40 МПа, про- дуктивність насоса 220 кг/хв.	2	540×490
4	Апарат для обслуговування кондиціонерів	134 V, тип хлороге- ну R 134a, продук- тивність 75 л/хв.	2	490×500
5	Стенд для перевірки та регулювання кутів установлення коліс	СДЛ-4, діапазон виміру: роз- вал, сходження $\pm 3^{\circ}$, поздовжній нахил осі повороту $\pm 15^{\circ}$.	1	6000×3200
6	Автосканер універсальний	PDL 1000 (SUN), $U=12$ В DC.	2	550×780
7	Компресометр для бензинових двигунів	МТ 308L, діапазон виміру 0-1,7 МПа.	2	350×240
8	Компресометр для дизельних двигунів	КМ-201, Діапазон виміру 0-6,0 МПа.	2	400×320
9	Апарат для промивки та заповнення системи охолодження	ML-1200, тривалість промивки та заповнення 20 хв. Живлення $U=12$ В DC.	2	400×900

Продовження табл. 6.1

1	2	3	4	5
10	Установка для обслу- говування гальмівних систем	Perfecta 10, для заміни рідини та видалення повітря з системи. V=12 л. P= 0-4 кг/см ² .	2	400x400
11	Витяжка відпрацьованих газів	Ecoargon uno 75/5	8	250x250
12	Набір гаражного інструменту	S 1004M	4	350x400
13	Гайковерт пневматичний	9001, N _{дв} =1,2 кВт, U=220 В.	2	450x780
14	Верстат слюсарний	01.02-33-W5015 ("Hazet")	2	1200x700
15	Скрина для відходів	-	4	500x500
16	Установка для про- мивки та заповнення автоматичних коробок передач	Tran Serve, тривалість процесу промивки та запов- нення 20 хв. U=12В.	1	800x1000
17	Набір інструменту для роботи з амортизатор- ними стійками	4910/13, для амортизаторних стійок MacPherson	2	400x300
18	Набір інструменту для заміни підшипників маточин	KL-0040-3K	2	400x370
19	Пост слюсаря авторемонтника	P-506	2	860x450

6.2 Технічний проект електротехнічної дільниці

6.2.1 Призначення електротехнічної дільниці.

Електротехнічна дільниця призначена для перевірки і ремонту електрообладнання автомобілів. Роботу у відділенні виконує один електрик четвертого розряду.

6.2.2 Підбір технологічного обладнання.

					БР.АТ-14.00.00.000 ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для механізації робіт, що входять в електротехнічне відділення, передбачене відповідне устаткування. Технологічне обладнання, яке використовується в електротехнічному відділенні підбираємо по технологічній необхідності. Відомості технологічного обладнання електротехнічної ділянки наведено в табл.6.2.

Таблиця 6.2 – Відомості технологічного устаткування електротехнічної ділянки.

<i>Обл.</i>	<i>Назва устаткування</i>	<i>Модель</i>	<i>Кіль- сть</i>	<i>Габаритні розміри, мм</i>
1	Стіл для приладів	ОРП-250	1	1100x800
2	Прилади для перевірки електроустаткування	KPS 003 "Bosch"	1	400x350
3	Прилад для перевірки свічок запалювання	С-123	1	600x320
4	Стелаж	Власного виготовлення	1	1400x500
5	Стенд для перевірки приладів системи запалювання	СПЗ-6М	1	1545x885
6	Пристрій для перевірки генераторів	WPG 012.00 "Bosch"	1	600x500
7	Верстат слюсарний	ШП 17	1	1200x450
8	Пристрій для перевірки якорів	Е-211	1	360x160
9	Скринька для відходів	Власного виготовлення	2	500x500
10	Стіл електрика	ОРП-525	1	1200x650
11	Електроточило	238-А	1	460x350

6.2.3 Планувальне рішення електротехнічної ділянки.

					БР.АТ-14.00.00.000 ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дільниця в плані має прямокутну форму зі сторонами 5,8х6 метри. Ширина дверей 3 метра, а їх висота стандартна 2,4 метра.

При технологічному плануванні електротехнічної дільниці використовується маршрутна технологія. Розташування обладнання відповідає технологічному процесу. Переміщення працівника, при виконанні роботи у відповідності із технологічним процесом є мінімальні. До стаціонарного обладнання забезпечено доступ з усіх сторін. Відстань між елементами обладнання, обладнання і елементами будівлі відповідає нормативам.

6.2.4 Технологічний процес електротехнічної дільниці.

Технологічний процес електротехнічної дільниці є частиною технологічного процесу технічної підготовки автомобілів. Полягає він у наступному: генератор, який необхідно відремонтувати, спочатку необхідно розібрати і обдути деталі. Потім переносяться всі деталі на стіл електрика на якому знаходяться пристрої для розбирання, ремонту та перевірки якорів генератора. Після ремонту генератора він поступає на контрольно – вимірювальний стенд, для перевірки роботоздатності.

6.3 Технічний проект шиномонтажної дільниці.

6.3.1 Призначення шиномонтажної дільниці.

Роботи в шиномонтажній дільниці виконуються за потреби при проведенні ТО-1, ТО-2 та поточного ремонту АТЗ. Вони включають в себе: огляд шин, перевірку тиску повітря в них і доведення його під помпуванням до норми, операції із зняття і встановлення (демонтаж та монтаж шин) під час ремонту та інше.

6.3.2 Підбір технологічного обладнання.

Для механізації робіт, що входять в шиномонтажне відділення, передбачене відповідне устаткування. Технологічне обладнання, яке використовується в шиномонтажному відділенні підбираємо по технологічній необхідності. Відомості технологічного обладнання шиномонтажної дільниці наведено в табл.6.5.

6.3.3 Планувальне рішення шиномонтажної дільниці.

Дільниця в плані має прямокутну форму зі сторонами 6,9х6 метри. Ширина дверей 3 метр, а їх висота стандартна 2,4 метри.

При технологічному плануванні шиномонтажної дільниці використовується маршрутна технологія. Розташування обладнання відповідає технологічному процесу. Переміщення працівника, при виконанні роботи у відповідності із технологічним процесом є мінімальні. До стаціонарного обладнання забезпе-

					БР.АТ-14.00.00.000 ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

чено доступ з усіх сторін. Відстань між елементами обладнання, обладнання і елементами будівлі відповідає нормативам.

Таблиця 6.3 – Відомості технологічного устаткування шиномонтажної дільниці

<i>Поз.</i>	<i>Назва устаткування</i>	<i>Модель</i>	<i>Кіль- сть</i>	<i>Габаритні розміри, мм</i>
1	Гідравлічний домкрат	Власного виготовлення	1	1900x700
2	Гайкокрут	9001	1	450x780
3	Пристрій для правки дисків	WS 001	1	1450x350
4	Стенд для монтажу шин	Ш 516Н	1	1040x1700
5	Балансувальний стенд	ЛС1-01У	1	590x1200

6.3.4 Технологічний процес шиномонтажної дільниці.

Шиномонтажна дільниця працює в одну зміну з 8-годинним робочим днем, роботи виконує 1 слюсар-авторемонтник 3 розряду.

Технологічний процес шиномонтажної дільниці є частиною технологічного процесу технічної підготовки автомобілів. Полягає він у наступному: колесо, яке необхідно відремонтувати, спочатку необхідно вимити від бруду. Потім здійснюється процес демонтажу шини і виконується ремонт необхідного елемента. Потім виконують монтаж шини, помпують повітря доводячи тиск до норми.

7 ОХОРОНА ПРАЦІ

7.1 Аналіз потенційних небезпек та шкідливих факторів виробничого середовища шиномонтажної дільниці СТО «Мерседес».

Шиномонтажна дільниця розташована у виробничому корпусі.

У дільниці виконуються роботи по демонтажу (монтажу) та ремонту шин, балансування коліс на різних пристроях.

Дана дільниця належить до групи “холодних цехів”.

При роботі в дільниці слід приділяти велику увагу на закріплення обладнання, коліс на шинобалансувальних та шиномонтажних установках та інше.

В робочих зонах шиномонтажної дільниці можна виділити ряд небезпечних і шкідливих факторів:

- небезпека під час використання обладнання, що працює під тиском;
- використання зношеного обладнання та інструменту;
- недотримання технічних умов при балансуванні коліс та демонтажу (монтажу) шин;
- піднімальне та транспортне обладнання;
- електробезпека.

Виробниче середовище в шиномонтажній дільниці має ряд небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які проявляють себе при експлуатації обладнання і процесів виконання робіт.

Аналіз потенційно-небезпечних факторів шиномонтажної дільниці зведено в табл. 7.1.

На виробництві при проведенні виробничого процесу виділяється ряд шкідливих речовин, перелік яких зведено в табл. 7.2.

Таблиця 7.1 - Аналіз потенційно-небезпечних виробничих факторів шиномонтажної дільниці.

№ п/п	Джерело небезпек	Характеристика потенційно – небезпечних виробничих факторів і їх допустимі значення
1	Стенд для монтажу і демонтажу шин, Falco 510 IT ASR, N=0,88 кВт, Р _{пов.} =0,8-1,2 МПа	Небезпека враження електричним струмом: U=220В, I=5 А, f=50Гц. Потрапляння в очі бруду, абразивних частинок.
2	Бортрозширювач Ш-202, пневматичний, р=0,5 МПа, зусилля що розвиває до 300 кг	Небезпека високого тиску, потрапляння в очі бруду, абразивних частинок.

Продовження табл. 7.1.

3	Вулканізатор, 6134, N=0,55 кВт.	Небезпека враження електричним струмом: U=220В, I=2,5 А, f=50Гц. Небезпека опіку (до 300 °С).
4	Стенд для ошиповки шин, Ш-816(пневмопістолетом і електродрилем), p=0,5 МПа.	Небезпека високого тиску, потрапляння в очі бруду, шипованих частинок.
5	Верстат для балансування коліс мікропроцесорний, стаціонарний, G 121, N _{дв} =0,65 кВт.	Небезпека враження електричним струмом: U=220/380В, I=10 А, f=50Гц. Потрапляння в очі бруду, вантажів.
6	Компресор поршневий професійний, С 416 М, Р _{пов} = 0,1 МПа. N _{дв} =1,1 кВт.	Небезпека враження електричним струмом: U=220В, I=5 А, f=50Гц. Небезпека високого тиску.
7	Стенд для правки дисків коліс, Р 184 М, N _{дв} =1,5 кВт.	Небезпека враження електричним струмом: U=220/380В, I=10 А, f=50Гц. Потрапляння в очі бруду, абразиву.
8	Гідравлічний домкрат з ніжним приводом, Р=1,6 МПа.	Небезпека високого тиску, падіння автомобіля та травмування кінцівок.

Таблиця 7.2 – Характеристика застосовуваних шкідливих речовин у шиномонтажній ділянці.

Назва шкідливих речовин	Технологічний процес в якому використовується	ГДК, мг/м ³ в робочій зоні	ГДК, мг/м ³ в атмосфері	Шкода для організму та перша допомога
1	2	3	4	5
Диз. паливо	Миття деталей	300	10	Подразнення слизової оболонки. Свіже повітря, міцний чай
Бензин	Миття деталей	100	5	Свіже повітря, тепло, 20...30 капель валеріани.

Продовження табл. 7.2

1	2	3	4	5
Ацетон	Обезжирення поверхонь шин	200	0,35	Подразнення слъзової оболонки. Свіже повітря, чай або кава
Пил нетоксичний	Заточування інструменту	2	-	Подразнення слъзової оболонки. Промити чистою водою

7.2 Забезпечення нормальних умов праці.

СТО «Мерседес» буде підключено до централізованих комунікацій: водопровід, газокомунікації, каналізації, електромережі.

У виробничому корпусі, де будуть виконуються ТО і ПР та розміщені виробничі дільниці, оптимальні метеорологічні умови для роботи будуть забезпечуватись за допомогою вентиляційної сітки. Об'ємнопланувальне рішення виробничого корпусу забезпечує природнім освітленням скрізь вікна.

Розрахунок санітарно-побутових приміщень приведені таблиці 7.3.

Таблиця 7.3 – Санітарно-побутові приміщення.

Назва приміщення	Назва пристроїв і обладнання	Норма площі по СНіП 2.92-99	Кількість працюючих	Фактична площа, м ²
Гардероб	шафи для одягу	1,1	60	50
Санвузли	унітази	1 на 18 чол.	60	16
Їдальня	Посадочні місця	на 4 чол одне	60	40
Кімната відпочинку	столи, стільці	0,2 на 1чол.	60	32
Медпункт	медичне устаткування	загальний	60	30

Оптимальні значення метеорологічних умов у шиномонтажній дільниці вибираємо виходячи із категорії робіт і зводимо в табл. 7.4.

Таблиця 7.4 – Оптимальні значення метеорологічних умов в робочій шиномонтажній дільниці.

Назва приміщення	Категорія важкості робіт	Період року	Відносна вологість		Температура повітря		Швидкість руху повітря
			Оптим.	Факт.	Оптим.	Факт.	
Шиномонтажна дільниця	ІІ Б	Теплий	60 - 40	50	20 - 24	23	0,2 – 0,5
		Холодний	до 75	65	17 - 19	19	до 0,3

В шиномонтажній дільниці використовується природна і штучна вентиляція. Приток повітря в приміщення становить кількості відсмоктуваного. Операції, що пов'язані із промиванням деталей виконуються в вентиляційній шафі. Загальна кількість повітря, що відсмоктується механічною вентиляцією становить 2 об'єми за годину. Крім витяжної вентиляції в приміщенні передбачено відсмоктування з верхньої зони площею 0,12 м² для відсмоктування парів.

Характеристика штучної вентиляції наведено в табл. 7.5.

Таблиця 7.5 - Характеристика штучної вентиляції шиномонтажної дільниці

Назва приміщення	Тип вентиляції	Вентиляційне обладнання	Кратність повітрообміну
Шиномонтажна дільниця	Місцеве відсмоктування	Вентилятор осьовий ВЦ4 – 70-3,15	3

Розшифровка вентилятора ВЦ4 – 70-3,15:

- частота обертання – 1400 об/хв.;
- потужність – 0,4 кВт;
- рівень шуму – 74 дБа;
- продуктивність – 0,8-2,0 м³/год;
- тиск нагнітання повітря – 820-600 Па;
- конструктивне виконання – 3,15.

Для забезпечення нормальних умов зорової роботи людини встановлені значення мінімальної освітленості згідно нормативного документу СНіП 2–4–99. В шиномонтажній дільниці використовується штучне освітлення.

Характеристика освітлення зведена в табл. 7.6.

Таблиця 7.6 - Характеристика освітлення шиномонтажної дільниці.

Назва при- міщення	Розряд зорової роботи	Освітленість, лк				Тип світи- льників
		Загальне	Комбінов.	Аварійне	Евак.	
Шиномон- тажна дільниця	4	150	300	10	5	ЛТБ-40-4

Розшифровка світильника ЛТБ-40-4:

- потужність – 40 Вт;
- напруга – 103 В;
- сила струму – 0,43 А;
- світловий потік – 2580 Лм;
- довжина лампи – 1213 мм;
- діаметр лампи – 40 мм.

Засоби індивідуального захисту.

Підприємство обладнане господарчо-питним і виробничим водопостачан-
ням, фекальною і виробничою каналізацією. Основними технічними засобами
охорони праці служать засоби індивідуального захисту (ЗІЗ). На даному підп-
приємстві передбачено роздачу працівникам спецодягу, спецвзуття та ЗІЗ.

На працівників у шиномонтажній дільниці діє ряд шкідливих факторів. Мі-
ри по їх мінімізації приведені в табл. 7.7.

Таблиця 7.7 – Засоби індивідуального захисту працівників шиномонтажної ді-
льниці.

Шкідливий вироб- ничий фактор	Призначення ЗІЗ	Назва ЗІЗ	Професія працівників
Абразивні частин- ки	Захист очей	Захисні окуляри ГОСТ 12.4.003 – 74	Слюсар
Падіння важких предметів	Захист кінцівок від механічних пошкоджень	Спец – взуття ГОСТ 12.4.018 – 76	Слюсар - ремонтник
Бруд, мастила, високий тиск	Захист тіла	Спец – одяг ГОСТ 12.4.103 – 78	Слюсар - ремонтник
Бруд, механічні ушкодження	Захист рук	Рукавиці ГОСТ 12.4.010 - 75	Слюсар - ремонтник

7.3 Забезпечення безпеки монтажу та експлуатації обладнання.

Основні заходи безпеки монтажу обладнання:

1. Випробовування шиномонтажного та балансувального устаткування слід відповідно до вимог технічної документації.

2. Перед підйомом і установкою в проектне положення шиномонтажного та балансувального устаткування, деталей і вузлів повинні бути перевірені приєднувальні розміри і збіг посадкових місць.

3. Трубопроводи і площадки, призначені для обслуговування шиномонтажного та балансувального устаткування, повинні бути закріплені на устаткуванні.

4. Перед установкою шиномонтажного та балансувального устаткування в проектне положення його необхідно очистити від снігу, бруду і льоду, а також видалити сторонні предмети, олії, пальні і легкозаймисті речовини.

5. Обертові частини і частини, що рухаються шиномонтажного та балансувального устаткування повинні бути оснащені захисними огороженнями згідно з ГОСТ 12.2.062-81.

6. При зборці і монтажі шиномонтажного та балансувального устаткування з окремих деталей, вузлів, блоків і т.п. суміщати отвори, площини, крайки і інші поверхні, що сполучаються, слід із застосуванням центруючих оправлень, уловлювачів і інших пристосувань, що виключають необхідність дій працюючих у небезпечній зоні між складальними одиницями, що зближуються.

7. Установку шиномонтажного та балансувального устаткування на фундамент і його вивірку слід виконувати з використанням інструментів і пристосувань, що забезпечують досягнення проектного положення устаткування без різких поштовхів і перекосів.

8. Випробування електродвигунів шиномонтажного та балансувального устаткування повинна виконувати спеціалізована електромонтажна організація.

В шиномонтажній дільниці при роботі з устаткування необхідно ввести ряд заходів, що забезпечують безпечну експлуатацію обладнання, а саме: заземлення, сигналізація, контроль технологічного процесу та інше.

Кожен працівник перед початком роботи повинен перевірити своє робоче місце, справність інструменту, обладнання.

При проведенні робіт забороняється:

- працювати на заточному станку без захисного кожуха;
- працювати на балансувальних та демонтажних верстатах з обертаючим приводом в рукавицях, з перебинтованими руками, в розстібнутому одязі;
- користуватися інструментом з пошкодженими рукоятками.

Під час роботи на стендах для балансування шин забороняється [9]:

- проводити балансування не перевіривши надійність закріплення колеса;

					БР.АТ-14.00.00.000 ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- проводити роботи на стендах, які є технічно несправними;
- не допускається експлуатація стендів, у яких виявлено пошкодження рами або відсутня кількість кріпильних елементів.

Під час роботи з гідравлічним домкратом забороняється [9]:

- навантажувати домкрат вище його паспортної вантажопідйомності;
- у конструкції рами не повинно бути жодних тріщин і викривлень;
- виконувати піднімальні роботи не заблокувавши колеса автомобіля противідкотними упорами.

- допуск до роботи осіб, які не пройшли інструктаж;

При роботі на верстатах, що живляться від електроенергії забороняється:

- включати верстати при несправності кабелю живлення і відсутності надійного заземлення;
- проводити роз'єднання штепсельного з'єднання при включеному електродвигуні;
- виконувати роботи по ТО і ПР верстатів без відключення їх від джерела енергії, зламаним і зношеним інструментом;
- не допускається експлуатація верстатів, у яких пошкоджено раму або корпус.

Технічні міри захисту від виявлених потенційно небезпечних факторів подано в табл. 7.8.

Таблиця 7.8 - Технічні міри захисту від виявлених потенційних небезпек виробничих факторів.

Небезпечний фактор виробничого середовища	Проектуючий або вибраний захисний пристрій	Технічна характеристика пристрою	Місце встановлення
Небезпека електро-травматизму	ЗІЗ заземлення	Діелектричні рукавиці ТУ – 38 – 40 – 632 – 72 ГОСТ 12.4.013 – 83. Чоботи гумові ТУ – 38 – 108 – 97 – 70 ГОСТ 12.4.124 - 83	Шиномонтажна дільниця
Падіння важких предметів	Підтримуючі домкрати	—	Шиномонтажна дільниця

7.4 Розрахунок природної вентиляції.

Розрахунок природної вентиляції проводимо згідно [16].

Визначаємо температуру повітря, що видаляється з верхньої зони приміщення:

$$t_{\text{вид}} = t_{\text{зовн.}} + \frac{t_{\text{вн.}} - t_{\text{нрз.}}}{m}, \text{ } ^\circ\text{C}, \quad (7.1)$$

де $t_{\text{нрз.}}$ - температура повітря, яка надійшла в робочу зону (в теплий період року $t_{\text{нрз.}} = t_{\text{зовн.}}$);

$t_{\text{вн.}}$ - температура в середині приміщення, $t_{\text{вн.}} = 25 \text{ } ^\circ\text{C}$;

$t_{\text{зовн.}}$ - зовнішня температура, $t_{\text{зовн.}} = 20 \text{ } ^\circ\text{C}$;

m – коефіцієнт, що для виробничих приміщень де встановлені тепловипромінююче обладнання (для $f/F=3,6/40=0,1$) $m=0,41$.

$$t_{\text{вид}} = 20 + \frac{25 - 20}{0,41} = 32,2 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Визначаємо питому вагу повітря за формулою:

$$\gamma = \frac{353}{t + 273},$$

$$\gamma_{\text{зовн}} = \frac{353}{20 + 273} = 1,205 \text{ кг/м}^3,$$

$$\gamma_{\text{вид}} = \frac{353}{32,2 + 273} = 1,157 \text{ кг/м}^3.$$

Перепад тиску для циркуляції повітря визначаємо за формулою:

$$\Delta p = h(\gamma_{\text{зовн}} - \gamma_{\text{вн}}) = 7,5(1,205 - 1,157) = 0,36 \text{ Па}.$$

Втрати тиску на прохід через припливні отвори:

$$\Delta p_1 = \beta \Delta p = 0,1 \cdot 0,36 = 0,036 \text{ Па}.$$

де h - відстань по вертикалі від центру приточного проєму до центру витяжного, 7,5 м;

β – частина перепаду тиску яка йде на прохід повітря через припливні отвори, $\beta=0,1$.

Втрати тиску на прохід через ліхтарі:

$$\Delta p_2 = \Delta p - \Delta p_1 = 0,36 - 0,036 = 0,324 \text{ Па}.$$

Кількість припливного повітря L , кг/год, яке повинно надходити в припливні отвори дільниці, визначають за формулою:

$$L = 3,6Q / (c(t_{\text{вид}} - t_{\text{нрз.}})),$$

де Q – сумарне теплонадходження у приміщенні, Вт;

					БР.АТ-14.00.00.000 ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

c - питома масова теплоємність повітря, кДж/(кг·°C), 1;

Визначаємо надлишкову кількість тепла, що виділяється на дільниці.

Тепло, що виділяється від світильників.

$$Q_{\text{св}} = 10^3 \cdot N_{\text{св}} \cdot \eta_{\text{п}} \cdot \eta_{\text{л}}, \text{ Вт}$$

де $N_{\text{св}}$ – загальна потужність освітлювальних установок, $N_{\text{св}} = 1,6$ кВт.

$\eta_{\text{п}}$ – частка тепла, яка поступає в приміщення, для ламп розжарювання

$\eta_{\text{п}} = 0,8 - 0,9$. Приймаю $\eta_{\text{п}} = 0,8$ [16].

$\eta_{\text{л}}$ – коефіцієнт використання світильників, $\eta_{\text{л}} = 1$.

$$Q_{\text{св}} = 10^3 \cdot 1,6 \cdot 0,8 = 1280 \text{ Вт.}$$

Тепло, що виділяється організмом людини.

$$Q_{\text{люд}} = Q \cdot n, \text{ Вт}$$

де Q – тепло, що виділяється організмом людини, $Q = 90$ Вт [16].

$$Q_{\text{люд}} = 90 \cdot 2 = 180 \text{ Вт.}$$

Тепло, що виділяється від електрообладнання.

$$Q_{\text{обл}} = 10^3 \cdot N_{\text{у}} \cdot K_{\text{в}} \cdot K_{\text{з}} \cdot K_{\text{о}} \cdot (1 - \eta_{\text{д}} + K_{\text{т}} \eta_{\text{д}}), \text{ Вт}$$

де $N_{\text{у}}$ – потужність устаткування, кВт. $N_{\text{у}} = 8,6$ кВт;

$K_{\text{в}}$ – коефіцієнт використання потужності устаткування;

$K_{\text{в}} = 0,7 - 0,9$, приймаю $K_{\text{в}} = 0,8$ [16];

$K_{\text{з}}$ – коефіцієнт загрузки двигуна, $K_{\text{з}} = 0,5 - 1$, приймаю $K_{\text{з}} = 0,7$ [16];

$\eta_{\text{д}}$ – ККД двигуна, $\eta_{\text{д}} = 0,75 - 0,92$, приймаю $\eta_{\text{д}} = 0,8$;

$K_{\text{т}}$ – коефіцієнт асиміляції тепла, $K_{\text{т}} = 0,1 - 1$, приймаю $K_{\text{т}} = 0,3$.

$$Q_{\text{обл}} = 10^3 \cdot 8,6 \cdot 0,8 \cdot 0,7 \cdot 0,5 \cdot (1 - 0,8 + 0,3 \cdot 0,8) = 1060 \text{ Вт.}$$

Сумарна кількість тепла, що виділяється в дільниці.

$$Q = Q_{\text{св}} + Q_{\text{люд}} + Q_{\text{обл}}, \text{ Вт}$$

$$Q = 1280 + 1060 + 180 = 2520 \text{ Вт.}$$

Тоді, $L = 3,6 \cdot 2520 / (1 \cdot (32,2 - 20)) = 744$ кг/год.

Визначаємо площу припливного отвору у стіні:

$$F_{\text{прит.}} = \frac{L}{3600 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot \rho_{\text{н.}} \cdot \Delta p_1}{\xi_1}}} = \frac{744}{3600 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 9,81 \cdot 1,205 \cdot 0,036}{30,8}}} = 1,24 \text{ м}^2,$$

де ξ_1 - коефіцієнт місцевого опору, згідно [11] $\xi_1 = 30,8$ при відкритті на 15° .

Визначаємо площу ліхтарів:

$$F_{\text{ліхт.}} = \frac{L}{3600 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot \rho_{\text{н.}} \cdot \Delta p_2}{\xi_2}}} = \frac{744}{3600 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 9,81 \cdot 1,157 \cdot 0,324}{11,5}}} = 0,45 \text{ м}^2,$$

де ξ_2 - коефіцієнт місцевого опору для ліхтаря, згідно [11] $\xi_1 = 11,5$ при відкритті на 35° .

					БР.АТ-14.00.00.000 ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8 ІННОВАЦІЙНА ЧАСТИНА

8.1 Призначення конструкції

Розроблений опрокидувач призначений для використання на СТО та АТП для швидкого підйому одного боку кузовів легкових автомобілів для забезпечення зручного доступу працівника до днища та нижньої частини кузова автомобіля при його антикорозійній обробці.

8.2 Актуальність впровадження

Актуальність розробки пристрою полягає в наступному. При заїзді автомобіля на СТО для антикорозійної обробки необхідно забезпечити зручний доступ до нижньої частини кузовів автомобілів. За зміну на пост антикорозійної обробки може поступити до десятка автомобілів і виникає проблема збільшення пропускної здатності посту. При використанні підйомників звичайної конструкції багато часу у працівників займають підготовчі операції, утруднений доступ до порожнин кузова в його нижній частині збільшує непродуктивні витрати часу. Крім того, щоб антикорозійна мастика не крапала працівнику на голову йому необхідно робити перерви в роботі. Всі ці чинники зменшують продуктивність праці. Тому, для збільшення пропускної здатності посту антикорозійної обробки автором проекту пропонується конструкція підйомника нового типу, де автомобіль зручно для працівника розміщується на підйомнику боком, економлячи таким чином час. Тому розробка такого підйомника є актуальною.

8.3 Будова пристрою

Пристрій складається з двох однакових частин. Кожна частина в свою чергу складається з рами, повздовжньої тяги, силового гідроциліндра, опор пристрою, колісних фіксаторів, пульта керування гідроциліндром, гвинтової передачі з редуктором та рукояткою, пневматичного розподільчого крану.

8.4 Керування пристроєм

Для підйому передньої та (або) задньої частини автомобіля правою рукою важіль (важілі) керування подачею повітря у гідроциліндр (гідроциліндри) переводиться у положення „1”. В цьому випадку відбувається подача стиснутого робочого тіла з гідромагістралі у підпоршневу порожнину гідроциліндру. При цьому відбувається переміщення рухомого натискача (натискачів) разом зі штоком гідроциліндру та підйом передньої та (або) задньої частини автомобіля. Для повернення штоку в початкове положення, з

					БР.АТ-14.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

метою опускання автомобіля, важіль керування подачею повітря у гідроциліндр переводиться у положення „2”, в цьому випадку відбувається випускання робочого тіла з підпоршневої порожнини гідроциліндра. При цьому відбувається переміщення рухомого натискача разом зі штоком гідроциліндру під дією власної ваги автомобіля. Перед підніманням автомобіля необхідно перевірити якість та надійність закріплення коліс.

8.5 Розрахунок пристрою

8.5.1 Вибір матеріалів

Корпус силового циліндра виготовляють з цельнотягнутої труби з сталі 35. Дзеркало циліндра шліфують до чистоти 7 класу ($Ra=0,63$) при твердості HB 241-285. Поршень відливають з сірого чавуну СЧ 15-32 або виковують з сталей 18ХГТ. 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. Для ущільнення зазору між поршнем і дзеркалом циліндра використовують чавунні або сталеві кільця.

8.5.2 Розрахунок зусилля підйому

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

$$F_{вип} - F_{рід} + F_{тер} = 0 \quad (8.1)$$

де $F_{вип}$ – максимальна сила, яку необхідно прикласти для підняття правої (лівої) частини автомобіля.

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

$$F_{н_{min}} = f_{сер} \times F_{вип} / \mu \quad (8.2)$$

де $f_{сер}$ – середній коефіцієнт тертя поршневих кілець о стінки циліндра; згідно [6, с. 470] $f_{сер} = 0,28$.

μ – коефіцієнт запасу. Приймаємо $\mu = 1,2$.

$F_{н_{min}}$ – максимальна нормальна сила, яку необхідно прикласти для підняття передньої (задньої) частини автомобіля; приймаємо що для легкового автомобіля, який обслуговується на СТО максимальна нормальна сила, що припадає на передню (задню) частину складає $F_{н_{min}} = 13000$ Н. Тоді,

$$F_{вип} = 1,2 \times 13000 / 0,29 = 53793 \text{ Н}$$

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

$$F_{прит} = (D_{ц}^2 - d_{шт}^2) \times P \times \pi / 4 \quad (8.3)$$

де $d_{шт}$ – діаметр штоку;

$F_{тер}$ – сила тертя поршневих кілець о стінки циліндра;

$$F_{тер} = F_{вип} \times f_{сер} \quad (8.4)$$

де $f_{сер}$ – середній коефіцієнт тертя поршневих кілець о стінки циліндра; згідно [6, с. 470] $f_{сер} = 0,28$ отже, рівняння (8.1) перетворюється до вигляду:

					БР.АТ-14.00.00.000 ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$1,28 \times F_{\text{вип}} = (D_{\text{ц}}^2 - d_{\text{шт}}^2) \times P \times \pi / 4 \quad (8.5)$$

8.5.4 Розрахунок діаметра штоку

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

$$\text{де } |\delta| = \delta_{\text{т}} / S \quad (8.6)$$

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

$\delta_{\text{т}}$ – напруження стиску, для сталі 40 $\delta_{\text{т}} = 400$ МПа,

тоді $|\delta| = 200$ МПа, отже

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

$$d_{\text{шт}} \geq \sqrt{\frac{(4 \cdot 1,28 \cdot 53793)}{\pi \cdot 200 \cdot 10^6}}$$

$$d_{\text{шт}} \geq 0,038 \text{ м}$$

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

$$d_{\text{шт}} \geq \sqrt{\frac{(4 \cdot F_{\text{р}})}{\pi \cdot |\delta_{\text{з}}|}}$$

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

$$\text{де } |\delta| = \delta_{\text{з}} / S$$

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

$\delta_{\text{з}}$ – напруження згину, для сталі 20 $\delta_{\text{з}} = 121$ МПа,

тоді $|\delta| = 60,5$ МПа, отже

$$d_{\text{шт}} \geq 0,0261 \text{ м}$$

приймаємо $d_{\text{шт}} = 0,040 \text{ м} = 40 \text{ мм}$

8.5.5 Розрахунок діаметра циліндра

Таким чином рівняння (8.4) перетвориться на рівняння:

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

					БР.АТ-14.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

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

$$D_{\text{ц}} = 0,386 \text{ м} = 390 \text{ мм}$$

8.5.6 Розрахунок робочого тиску

$$D_{\text{ц}} := \sqrt{\frac{(4 \cdot 1,28 \cdot 53793)}{\pi \cdot 6,5 \cdot 10^5}} + 0,04^2$$

Робочий тиск P в гідروциліндрі розрахуємо за формулою:

$$P = k \times F_p / S_{\text{ГК1}} \quad (8.7)$$

де k – коефіцієнт запасу, приймаємо $k = 1,5$;

$S_{\text{ГК1}}$ – площа поршня;

$$S_{\text{ГК1}} = (\pi \times D_{\text{ГК1}}^2 / 4) \quad (8.8)$$

$$S_{\text{ГК1}} = (\pi \times 0,39^2 / 4) = 0,0364 \text{ м}^2.$$

Тоді робочий тиск в гідроциліндрі складе:

$$P = 1,5 \times 53793 / 0,39 = 0,773 \text{ МПа.}$$

Приймаємо $P = 0,8 \text{ МПа.}$

8.5.7 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]:

$$\delta r = P \times (D_{\text{ц}}^2 / (2 \times (D_{\text{ц}} \times t + t^2)) + 1) \leq \delta_T / n_T \quad (8.9)$$

$$\delta z = P \times D_{\text{ц}}^2 / (4 \times (D_{\text{ц}} \times t + t^2)) \leq \delta_T / n_T \quad (8.10)$$

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 $t \geq 3,14 \text{ мм.}$ Тоді товщину стінки корпусу пневматичного циліндра приймаємо $t = 3,5 \text{ мм.}$ 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.

8.6 Економічне обґрунтування конструкції стенду

8.6.1 Економічне обґрунтування впровадження в процес поточного ремонту оригінального пристрою

Розроблений пристрій призначений для підйому одного боку кузовів легкових автомобілів для забезпечення зручного доступу працівника до

					БР.АТ-14.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

днища та нижньої частини кузова автомобіля при його антикорозійній обробці.

Необхідність розробки полягає в наступному. При заїзді автомобіля на СТО для антикорозійної обробки необхідно забезпечити зручний доступ до нижньої частини кузовів автомобілів. За зміну на пост антикорозійної обробки може поступити до десятка автомобілів і виникає проблема збільшення пропускної здатності посту. При використанні підйомників звичайної конструкції багато часу у працівників займають підготовчі операції, утруднений доступ до порожнин кузова в його нижній частині збільшує непродуктивні витрати часу. Крім того, щоб антикорозійна мастика не крапала працівнику на голову йому необхідно робити перерви в роботі. Всі ці чинники зменшують продуктивність праці. Тому, для збільшення пропускної здатності посту антикорозійної обробки автором проекту пропонується конструкція підйомника нового типу, де автомобіль зручно для працівника розміщується на підйомнику боком, економлячи таким чином час.

8.6.2 Кошторис витрат на виготовлення, монтаж і наладку пристрою
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 8.1

Таблиця 8.1 - Кошторис витрат на деталі

Назва деталі, комплектуючих	Кількість, шт.	Вартість, грн.	
		Однієї деталі	Разом
Електродвигун	1	6300	6300
Запобіжний клапан	2	600	1200
Манометр	2	300	600
Крани	2	200	400
Трубопроводи	25 м	40	1000
Штуцери з'єднувальні	8	50	400
Гідроциліндр	1	2400	2400
Кріпильні вироби	40	5	200
Разом:			12500

Вартість матеріалів на виготовлення рами підйомника приймаємо 3000 грн.

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

$$З_т = T_{\text{виг}} * C_т * N$$

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

$C_т$ - середня погодинна тарифна ставка робітників, які брали участь в виготовленні конструкції;

N – кількість працюючих

Результати розрахунку заробітної плати по тарифних ставках на виготовлення конструкції наведені в таблиці 8.2

Таблиця 8.2 - Кошторис витрат на заробітну плату по тарифних ставках

Операції	Розряд працюючого	Тарифна ставка, грн./год.	Кількість працюючих, чол.	Трудо-місткість, люд*год.	Витрати на зарплату, грн.
Виготовлення деталей	III	57.5	1	3	172.5
Складання опор підйомника	IV	69	1	8	552
Виготовлення деталей рами	III	57.5	2	40	4800
Складання рами	II	46	2	12	1104
Монтаж підйомника	IV	69	1	30	2070
Налагодження підйомника	III	57.5	2	10	1150
Разом:					9648.5

Премія за виготовлення конструкції визначається за формулою

$$П = m * З_т / 100$$

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

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

$$П = 0,2 * 9648.5 = 1929.7 \text{ грн}$$

Основна заробітна плата визначається за формулою:

$$З_о = З_т + П$$

$$З_о = 9648.5 + 1929.7 = 11578.2 \text{ грн.}$$

					БР.АТ-14.00.00.000 ПЗ	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додаткова заробітна плата обчислюється за формулою:

$$Зд = Зо * Пдз / 100, \text{ грн}$$

де Пдз - відсоток додаткової зарплати, приймаю Пдз = 10 %.

$$Зд = 11578.2 * 0.1 = 1157.8 \text{ грн}$$

Нарахування на зарплату обчислюємо за формулою:

$$Нз = (Зо + Зд) * 0.375, \text{ грн.}$$

$$Нз = (1157.82 + 115.78) * 0.375 = 12736 \text{ грн}$$

Накладні витрати обчислюю за формулою:

$$Нв = Зо * П$$

де П - доля накладних витрат приймаю П = 0.3.

$$Нв = 1157.82 * 0.3 = 3473.5 \text{ грн}$$

Кошторис витрат на виготовлення пристрою наведено в таблиці 8.3.

Таблиця 8.3 - Кошторис витрат на виготовлення пристрою

№ п/п	Статті витрат	Сума, грн
1	Основна зарплата і додаткова зарплата	12736
2	Нарахування на зарплату	4776
3	Вартість покупних вузлів і деталей	12500
4	Вартість матеріалів	30000
5	Накладні витрати	3473.4
Всього		63485.4

8.5.3 Кошторис витрат на виконання одного робочого процесу по антикорозійній обробці автомобіля з допомогою спроектованого підйомника.

Витрати на виконання процесу складаються з витрат часу працівника на підйом автомобіля та його антикорозійну обробку, витрат електроенергії на привід компресора і накладних витрат.

Витрати часу працівника складають 1 годину 40 хвилин. При тарифній ставці III розряду 57.5 грн./год, заробітна плата працівника складає 95.8 грн. Електродвигун компресора при виконанні однієї операції працює 80 хв. Тоді, при потужності компресора установки 3,0 кВт, витрати потужності складуть 0,05 кВт. Тоді вартість електроенергії складе:

$$0.05 * 40 * 8 = 16 \text{ грн.}$$

Додаткова заробітна плата, нарахування на зарплату, накладні витрати розраховуються аналогічно п. 8.5.2

Кошторис витрат на виконання однієї операції по антикорозійній обробці автомобіля наведено в таблиці 8.4

					БР.АТ-14.00.00.000 ПЗ	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 8.4 - Кошторис витрат на виконання операції

№ п/п	Статті витрат	Сума, грн.
1	Тарифна зарплата	95.8
2	Премія	19.2
3	Основна зарплата	115
4	Додаткова зарплата	11.5
5	Нарахування на зарплату	47.4
6	Накладні витрати	34.5
7	Вартість електроенергії	16
Всього		224.4

8.5.4 Кошторис витрат на виконання одного робочого процесу по антикорозійній обробці автомобіля з допомогою звичайного підйомника

Витрати на виконання одного процесу по антикорозійній обробці автомобіля з допомогою звичайного підйомника також складаються з витрат часу працівника на підйом автомобіля та його антикорозійну обробку, витрат електроенергії на привід компресора і накладних витрат.

Витрати часу працівника при цьому складають 1 годину 50 хвилин. При тарифній ставці III розряду 57.5 грн./год, заробітна плата працівника складе 105.4 грн. Електродвигун компресора при виконанні однієї операції працює також 80 хв. Тоді, при потужності компресора установки 3,0 кВт, витрати потужності складуть 0,05 кВт. Тоді вартість електроенергії складе:

$$0,05 * 40 * 8 = 16 \text{ грн.}$$

Кошторис витрат на виконання однієї операції по підйому автомобіля наведено в таблиці 8.5

Таблиця 8.5 - Кошторис витрат на виконання операції по підйому автомобіля звичайним способом

№ п/п	Статті витрат	Сума, грн.
1	Тарифна зарплата	105.4
2	Премія	21.1
3	Основна зарплата	126.5
4	Додаткова зарплата	12.7
5	Нарахування на зарплату	52.2
6	Накладні витрати	37.9
7	Вартість електроенергії	16
Всього		245.3

Додаткова заробітна плата, нарахування на зарплату, накладні витрати розраховуються аналогічно п. 8.6.2.

8.5.5 Річна економія від упровадження пристрою і термін окупності проекту.

Приймаємо, що за зміну підйомником, в середньому, піднімається 4 автомобіля. Відділення антикорозійної обробки працює в одну зміну 305 днів в році. Тоді в рік буде виконано 1220 операції антикорозійної обробки автомобіля.

Тоді, річний економічний ефект від впровадження пристрою складе:

$$E_p = 12200 * (245.3 - 224.4) = 25429.4 \text{ грн.}$$

Термін окупності пристрою буде:

$$T_{ок} = C / E_p = 63485.4 / 25429.4 = 2,49 \text{ року.}$$

					БР.АТ-14.00.00.000 ПЗ	Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

9.1 Характеристика діяльності СТО „Мерседес”

СТО, що проектується, призначено для обслуговування і ремонту легкових та легких вантажних автомобілів Мерседес 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 легких вантажних автомобілів такого автовиробника, як Мерседес. 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 Мерседес.

9.2 Вихідні дані для розрахунку виробничої програми СТО по автомобілях Мерседес.

Технологічний розрахунок по вказаних моделях проведений в другому розділі. Згідно цього розрахунку штатна кількість працівників, за категоріями: ремонтних робітників $R_{шпр}=10$ чол, допоміжних працівників $R_{шпд}=2$ чол., управлінського персоналу $R_{уп}=5$ чол.

9.3 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 основного виробничого корпусу;
- організації виробничих відділень;
- придбанні технологічного обладнання для організації роботи виробничих відділень;
- облаштування адміністративної частини корпусу та автосалону;
- облаштування стоянки.

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

					БР.АТ- 14.00.00.000 ПЗ	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрати на проведення реконструкції в рамках даної бакалаврської роботи наведені в таблиці 9.1.

Таблиця 9.2 - Організаційні заходи на проведення реконструкції

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

9.4 Витрати на монтаж обладнання, споруди амортизацію та цехові витрати

9.4.1 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,

$$\text{Сд.обл.} = 0,1 * \text{Собл} = 0,1 * 62400 = 6240 \text{ тис.грн.}$$

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,

$$\text{Сін} = 0,1 * (\text{Собл.} + \text{Сд.обл.}) = 0,1 * (62400 + 6240) = 6864 \text{ тис.грн.}$$

9.4.2 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.

9.4.3 Загальна вартість обладнання СТО

Загальна вартість обладнання складе

$$Sc_{ум} = S_{обл} + S_{д.обл.} + S_{ін} + S_{обл.існ.}$$

$$Sc_{ум} = 62400 + 6240 + 6864 + 85725 \text{ тис.грн}$$

$$Sc_{ум} = 1612290 \text{ грн.}$$

9.4.4 Витрати на будівництво виробничих приміщень

Витрати на будівництво виробничих приміщень $S_б$ знаходяться за формулою:

$$S_б = F * Ц_б$$

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

$Ц_б$ – 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.

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

Витрати на будівництво споруд

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

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

9.4.5 Загальна вартість будівель та споруд СТО

Загальна вартість $Sc_{ум.б.сп}$ та вартості будівель $S_б$ та споруд $Sc_{сп}$ СТО складуть:

$$S_б = S_{б1} + S_{б2}$$

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

$$S_б = 392500 \text{ тис.грн.}$$

$$Sc_{сп} = Sc_{сп1} + Sc_{сп2}$$

$$Sc_{сп} = 12960 + 50500$$

$$Sc_{сп} = 63460 \text{ тис.грн.}$$

$$Sc_{ум.б.сп} = S_б + Sc_{сп}$$

$$Sc_{ум.б.сп} = 392500 + 63460 \text{ тис.грн}$$

$$Sc_{ум.б.сп} = 455960 \text{ тис.грн.}$$

9.4.6 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.

					БР.АТ- 14.00.00.000 ПЗ	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрати на амортизацію інструменту та допоміжного обладнання Ад.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 Аб складають 4,9 % від вартості виробничих приміщень $S_б$. Витрати на амортизацію споруд Асп 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:

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

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

$$A_1 = 472838 \text{ грн.}$$

9.4.7 Утримання виробничих приміщень

9.4.9.1 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 м^3 газу.

$Цп$ – вартість 1 м^3 газу. Середня вартість 1 м^3 газу по даних $СТО$ на даний момент складає 28 грн.

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

9.4.9.2 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 м^2 .

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

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

9.4.9.3 Витрати на вентиляцію

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

					БР.АТ- 14.00.00.000 ПЗ	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$S_{\text{вен}} = N * T_{\text{в}} * F * Ц_{\text{т}}$$

де N – сумарна потужність двигунів вентиляторів СТО, N = 18,865 кВт;

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

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

9.5 Планування праці та заробітної плати

9.5.1 Фонд заробітної плати ремонтних працівників

По результатах технологічного розрахунку кількість ремонтних працівників, що обслуговують автомобілі складає $R_{\text{шпр}}=6$. 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 розрахуємо за встановленими годинними тарифними ставками за формулою:

$$З_{\text{Прр}i} = T_{\text{сті}} * Ф_{\text{ш}} * N_{\text{пр}}$$

де $T_{\text{сті}}$ - годинна тарифна ставка ремонтного робітника, $T_{\text{ст}2}=128,6$ грн., $T_{\text{ст}3}=134,8$ грн., $T_{\text{ст}4}=141,0$ грн., $T_{\text{ст}5}=149,2$ грн., $T_{\text{ст}6}=157,4$ грн.

$Ф_{\text{ш}}$ – річний штатний фонд часу ремонтного робітника, $Ф_{\text{ш}}=1840$ годин

$$З_{\text{Прр}2} = 128,6 * 1 * 1840 = 79120 \text{ грн.}$$

$$З_{\text{Прр}3} = 134,8 * 1 * 1840 = 99360 \text{ грн.}$$

$$З_{\text{Прр}4} = 141,0 * 2 * 1840 = 239200 \text{ грн.}$$

$$З_{\text{Прр}5} = 149,2 * 1 * 1840 = 139840 \text{ грн.}$$

$$З_{\text{Прр}6} = 157,4 * 1 * 1840 = 160080 \text{ грн.}$$

Загальну погодинну заробітну плату ремонтних робітників розрахуємо за формулою:

$$З_{\text{Прр}} = З_{\text{Прр}2} + З_{\text{Прр}3} + З_{\text{Прр}4} + З_{\text{Прр}5} + З_{\text{Прр}6}$$

$$З_{\text{Прр}} = 1435220 \text{ грн.}$$

Розмір премії ремонтним робітникам $П_{\text{Прр}}$ по даним СТО приймаємо в розмірі 20% від тарифної зарплати. Розмір премії ремонтних робітників $П_{\text{Прр}}$ знайдемо за формулою:

$$П_{\text{Прр}} = З_{\text{Прр}} * 0,2$$

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

Фонд основної заробітної плати $ОФЗ_{\text{пр}}$ знайдемо за формулою:

$$ОФЗ_{\text{пр}} = З_{\text{Прр}} + П_{\text{Прр}}$$

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

					БР.АТ- 14.00.00.000 ПЗ	Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$$\text{ДЗрр} = 0,1 * \text{ОФЗрр}$$

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

Річний фонд заробітної плати ремонтних робітників ФЗПрр знайдемо за формулою:

$$\text{ФЗПрр} = \text{ОФЗрр} + \text{ДЗрр}$$

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

Середньомісячну заробітну плату ремонтних робітників знайдемо за формулою:

$$\text{ЗПр} = \text{ФЗПрр} / (12 * \text{Ршрр})$$

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

9.5.3 Фонд заробітної плати допоміжних працівників та управлінського персоналу

Фонд заробітної плати допоміжних працівників

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

$$\text{Тстд} = \text{Тст3} = 134,8 \text{ грн.}$$

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:

$$\text{ЗПдп} = \text{Тстд} * \text{Фш} * \text{Ршдп}$$

де - Фш – річний штатний фонд часу допоміжних працівників, Фш=1840 годин

$$\text{ЗПдп} = 134,8 * 1840 * 6 = 119232 \text{ грн.}$$

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

$$\text{ПРдп} = \text{ЗПдп} * 0,2$$

$$\text{ПРдп} = 119232 * 0,2 = 23846 \text{ грн.}$$

Фонд основної заробітної плати ОФЗрр знайдемо за формулою:

$$\text{ОФЗдп} = \text{ЗПдп} + \text{ПРдп}$$

$$\text{ОФЗдп} = 119232 + 23846 = 143078 \text{ грн.}$$

Додаткова заробітна плата ДЗдп становить 10 % від основної. Додаткову заробітну плату ДЗдп знайдемо за формулою:

$$\text{ДЗдп} = 0,1 * \text{ОФЗдп};$$

$$\text{ДЗдп} = 0,1 * 143078;$$

$$\text{ДЗдп} = 14308 \text{ грн.}$$

					БР.АТ- 14.00.00.000 ПЗ	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Річний фонд заробітної плати допоміжних робітників ФЗПдп знайдемо за формулою:

$$\text{ФЗПдп} = \text{ОФЗдп} + \text{ДЗдп}$$

$$\text{ФЗПдп} = 143078 + 14308$$

$$\text{ФЗПдп} = 157386 \text{ грн.}$$

Середньомісячну заробітну плату допоміжних робітників знайдемо за формулою:

$$\text{ЗПсд} = \text{ФЗПдп} / (12 * \text{Ршдп})$$

$$\text{ЗПдп} = 157386 / (12 * 6)$$

$$\text{ЗПдп} = 16186 \text{ грн.}$$

Фонд заробітної плати служб управління

По результатах технологічного розрахунку кількість працівників служб управління складає $\text{Руп} = 8$ чол. Середня тарифна місячна ставка працівників служб управління $\text{Туп} = 26800$ грн. Тарифний річний фонд заробітної плати працівників служб управління ЗПуп знайдемо за формулою:

$$\text{ЗПуп} = 12 * \text{Туп} * \text{Руп}$$

$$\text{ЗПуп} = 12 * 26800 * 8$$

$$\text{ЗПуп} = 268800 \text{ грн.}$$

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

$$\text{ПРуп} = \text{ЗПуп} * 0,15$$

$$\text{ПРуп} = 268800 * 0,15$$

$$\text{ПРуп} = 40320 \text{ грн.}$$

Фонд основної заробітної плати ОФЗуп знайдемо за формулою:

$$\text{ОФЗуп} = \text{ЗПуп} + \text{ПРуп}$$

$$\text{ОФЗуп} = 268800 + 40320$$

$$\text{ОФЗуп} = 309120 \text{ грн.}$$

Додаткова заробітна плата ДЗуп становить 10 % від основної. Додаткову заробітну плату ДЗуп знайдемо за формулою:

$$\text{ДЗуп} = 0,1 * \text{ОФЗуп}$$

$$\text{ДЗуп} = 0,1 * 309120$$

$$\text{ДЗуп} = 30912 \text{ грн}$$

Річний фонд заробітної плати працівників служб управління ФЗПуп знайдемо за формулою:

$$\text{ФЗПуп} = \text{ОФЗуп} + \text{ДЗуп}$$

$$\text{ФЗПуп} = 309120 + 30912 = 340032 \text{ грн.}$$

Середньомісячну заробітну плату працівників служб управління знайдемо за формулою:

$$\text{ЗПсу} = \text{ФЗПуп} / (12 * \text{Руп}) \quad \text{ЗПсу} = 340032 / (12 * 8) = 30542 \text{ грн.}$$

9.5.4 Сумарний річний фонд заробітної плати

Сумарний річний фонд заробітної плати знайдемо за формулою:

$$\text{ФЗПсум} = \text{ФЗПрр1} + \text{ФЗПдп} + \text{ФЗПуп}$$

$$\text{ФЗПсум} = 189446 + 157386 + 340032$$

					БР.АТ- 14.00.00.000 ПЗ	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ФЗПсум=686864 грн.

9.6 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 9.3

Таблиця 9.3 - 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. Нарахування на соціальне страхування	35521	37,5% від (ФЗПпр)
3. Заробітна плата адміністративно-управлінського персоналу та допоміжних працівників	248709	ФЗПдп+ ФЗПуп
4. Нарахування на соціальне страхування адміністративного персоналу та допоміжних працівників	93266	37,5% від (ФЗПдп+ ФЗПуп)
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

9.7 Доходи від надання послуг СТО

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

9.7.2 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

$$\text{Дрем} = 500 \times 17099 = 12824250 \text{ грн.}$$

9.7.3 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. Прийемо, що після реконструкції це співвідношення не зміниться.

Отже, дохід від продажу запасних частин складе

$$\text{Дзч} = 0,29 \times 12824250 = 3719030 \text{ грн.}$$

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

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

$$\text{Дсум.авт} = \text{Дрем} + \text{Дзч}$$

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

9.7.5 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

$$\text{П} = 16543280 - 14275290 = 226799 \text{ грн.}$$

9.7.6 Рентабельність R СТО

Рентабельність R СТО знайдемо за формулою:

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

$$R = 100 \times 226799 / 14275290 = 17,2 \%$$

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:

					БР.АТ- 14.00.00.000 ПЗ	Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T_{OK} = \frac{KB}{\Pi},$$

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

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

$$T_{OK} = 4,4 \text{ року}$$

9.8 Результати сумарних показників доходів і витрат

Результати сумарних проектних показників доходів і витрат по СТО “Мерседес” наведені в таблиці 9.4

Таблиця 9.4 - Зведена таблиця проектних розрахункових показників ефективності проекту СТО „ Мерседес ”

Показники	Одиниця виміру	Значення показника проектне
1. Кількість постів	один .	13
2. Чисельність персоналу, в т.ч.:	чол.	34
- ремонтних та допоміжних робітників	чол.	27
- АУП	чол.	7
3. Середньомісячна зарплата за категоріями персоналу в т. ч.		
- ремонтних робітників	грн.	29569
- допоміжних робітників	грн.	17187
- АУП	грн.	32544
4. Вартість основних виробничих фондів	грн.	60 422 900
5. Загальні доходи	грн.	16 543 280
6. Продуктивність праці	грн./чол.	82716
9. Загальна сума витрат	грн.	14 275 290
8. Фондовіддача	грн./грн.	0,274
9. Прибуток	грн.	2 267 990
10. Рентабельність послуг	%	17,2
11. Строк окупності проекту	роки	4,4

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 Мерседес. 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 Мерседес.

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

В БР був розроблений опрокидувач, призначений для використання на СТО та АТП для швидкого підйому одного боку кузовів легкових автомобілів для забезпечення зручного доступу працівника до днища та нижньої частини кузова автомобіля при його антикорозійній обробці.

Актуальність розробки пристрою полягає в наступному. При заїзді автомобіля на СТО для антикорозійної обробки необхідно забезпечити зручний доступ до нижньої частини кузовів автомобілів. За зміну на пост антикорозійної обробки може поступити до десятка автомобілів і виникає проблема збільшення пропускної здатності посту. При використанні підйомників звичайної конструкції багато часу у працівників займають підготовчі операції, утруднений доступ до порожнин кузова в його нижній частині збільшує непродуктивні витрати часу. Крім того, щоб антикорозійна мастика не крапала працівнику на голову йому необхідно робити перерви в роботі. Всі ці чинники зменшують продуктивність праці. Тому, для збільшення пропускної здатності посту антикорозійної обробки пропонується конструкція підйомника нового типу, де автомобіль зручно для працівника розміщується на підйомнику боком, економлячи таким чином час. Тому розробка такого підйомника є актуальною.

По результатах економічного розрахунку можна зробити висновок, що запропонований проект створення станції технічного обслуговування

					БР.АТ- 14.00.00.000 ПЗ	Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

автомобілів Мерседес є обґрунтованим і економічно вигідним. У разі впровадження проекту вдасться створити сучасне спеціалізоване СТО з терміном окупності 4,4 років та рентабельністю 17,2 %.

					<i>БР.АТ- 14.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ НА ДЖЕРЕЛА

1. Андрусенко С.І. Технологічне проектування автотранспортних підприємств. Навчальний посібник. К.: Каравеле. 209. 368 с.
2. Брайковська А. Дослідження особливостей формування ринку транспортних послуг як середовища функціонування підприємств транспорту. Економіст. 2012. № 9. 50-54.
3. Канарчук В.Є. та ін. Основи технічного обслуговування та ремонту автотранспортних засобів. Книга 1. Організація, планування і управління. – Київ: Вища школа, 1994р. – 406с.
4. Канарчук В.Є. та ін. Основи технічного обслуговування та ремонту автотранспортних засобів. Книга 2. Організація, планування і управління. – Київ: Вища школа, 1991р. – 406с.
5. Дембіцький В. М., Павлюк В. І., Придюк В. М. Технічна експлуатація автомобілів Навчальний посібник. Інформаційно-видавничий відділ Луцького національного технічного університету. 2018. 472.
6. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів, К.: Мінтранс України, 1998р. – 18с.
7. Лутченко О.А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів. К.: Вища школа, 2007. 527 с.
8. Лутченко О.А. Технічна експлуатація і ремонт автомобілів: організація і управління. К.: Знання-Прес, 2004. 478 с.
9. Тимочко В.О., Городецький І.М., Березовецький А.П., Мазур І.Б. та ін. Безпека життєдіяльності та охорона праці. Навч. посібник. Львів: Сполом. 2022. 376 с.
10. Жидецький В.Ц., Джигирей В.С. та ін. Практикум з охорони праці. Навчальний посібник. – Львів, Афіша, 2000. – 352 с.
11. Peters G.F. A Cylinder deactivation on 4 cylinder engines. A torsional vibration analysis. DCT 2017. 11. February 15, 2007. P. 10-15, 39.
12. Andres Valderrama Romero, Nikolay Patrakhaltsev. Aumento de la eficiencia de los motores diesel automotrices mediante la desconexión de cilindros y ciclos // COBEM-CIDIM/95. 2005. Lima. Peru.
13. Berta, G. L. Previsioni di riduzione del consumo di combustibile delle autovetture conlimpiego del motore – modulare / G. L. Berta. //ATA. 2008. № 6. P. 257-263.
14. Abthoff Jörg, Schuster Hans-Dieter, Wollenhaupt Gottfried. Ein Motorenkonzept mit Zylinderabsenaltung und seine Verbrauchsreduzierungen // MTZ. 2010. 41. № 7 – 8. p. 299-304.

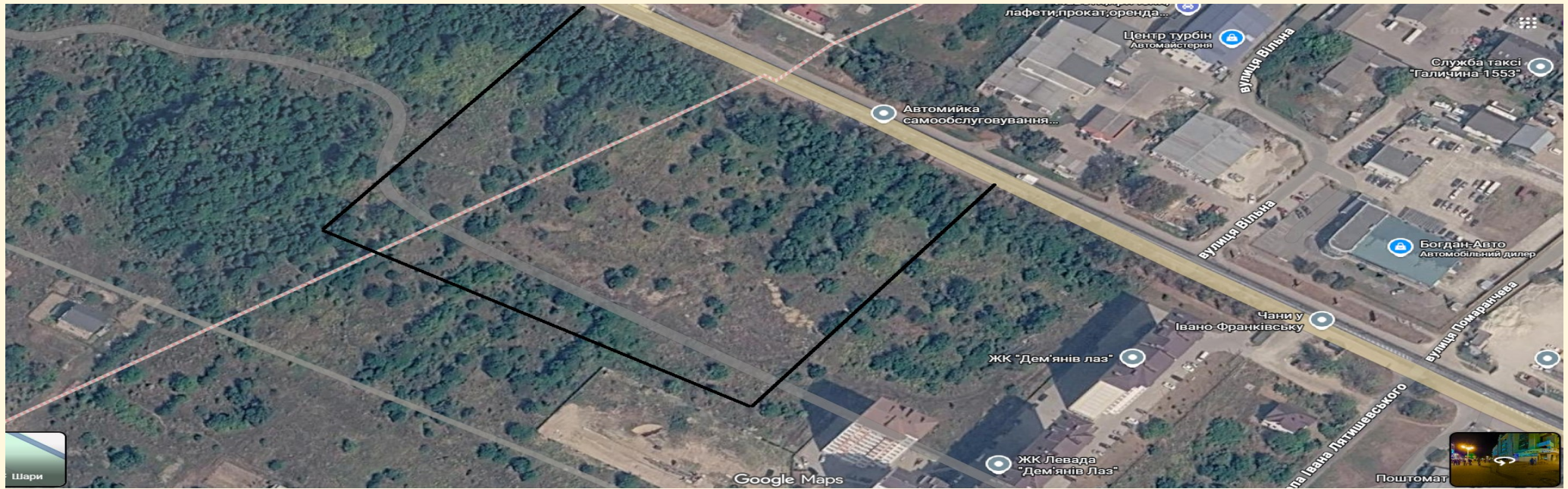
					БР.АТ-14.00.00.000 ПЗ	Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

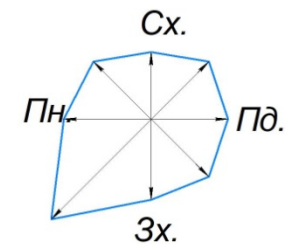
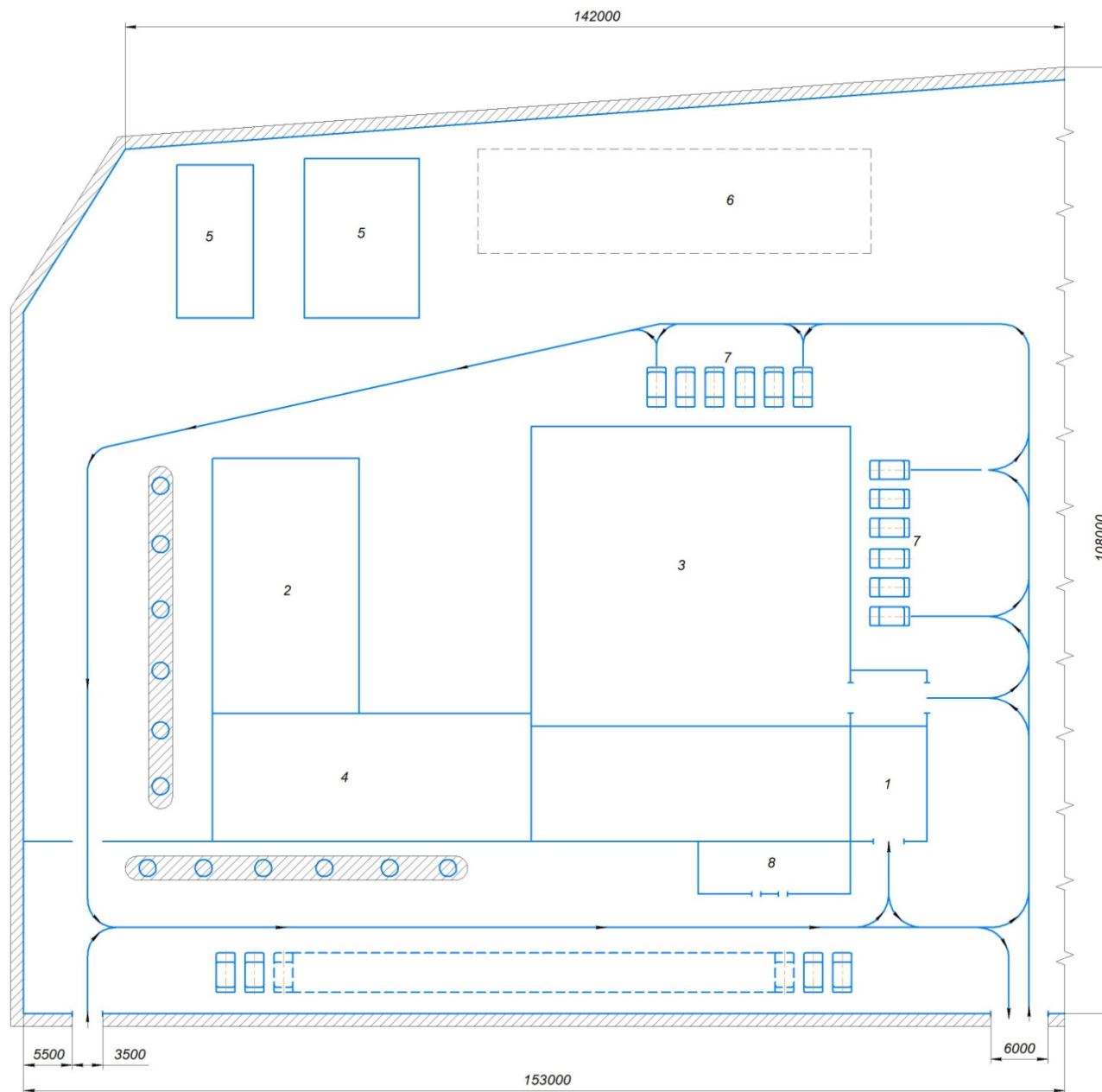
Тема бакалаврської роботи

«Проект дилерської СТО для ремонту
і обслуговування автомобілів
Мерседес в м. Івано-Франківську з
розробкою пристрою для полегшення
антикорозійної обробки кузовів»

Павлюк Андрій Романович

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





№ п/п	Назва	Площа, м ²
1	Мийка автомобілів	80
2	Адміністративний корпус	548
3	Головний виробничий корпус	1656
4	Автосалон	450
5	Склади	80
6	Стоянка нових автомобілів	600
7	Стоянка відремонтованих автомобілів	300
8	Стіл замовлень, призначений для клієнтів	1140

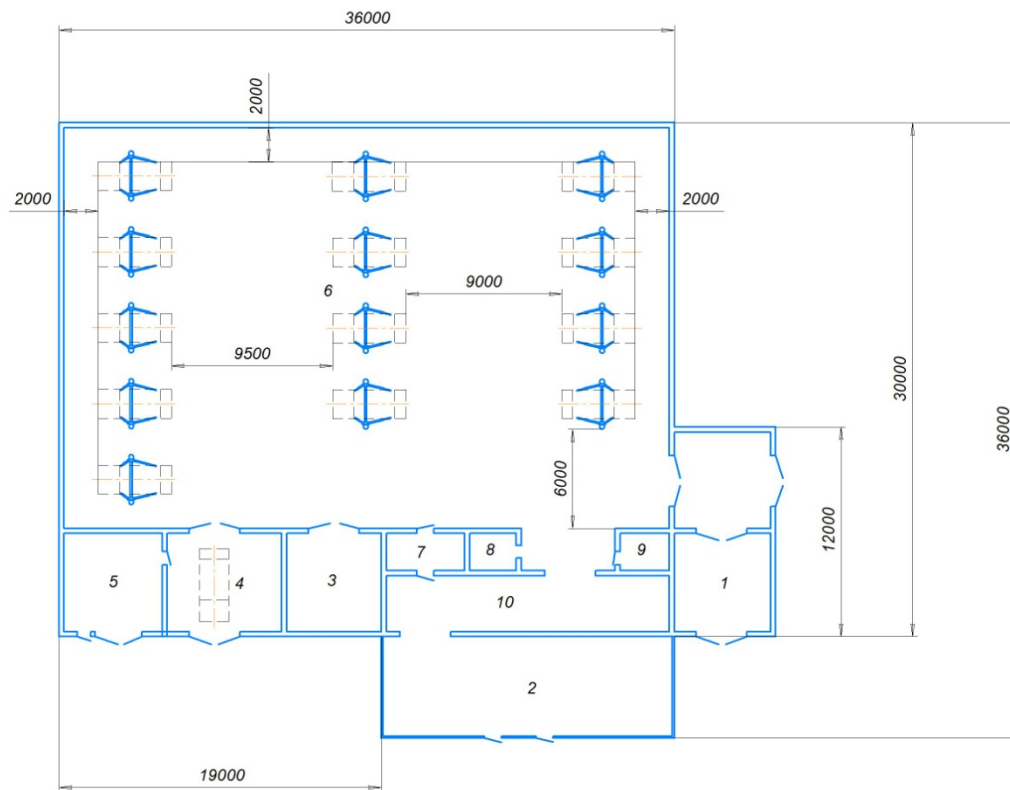
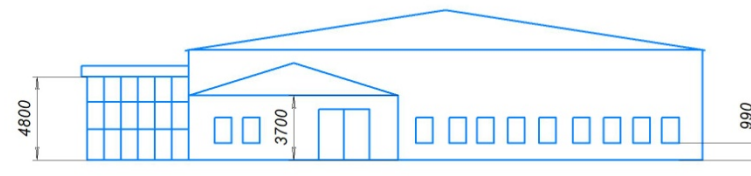
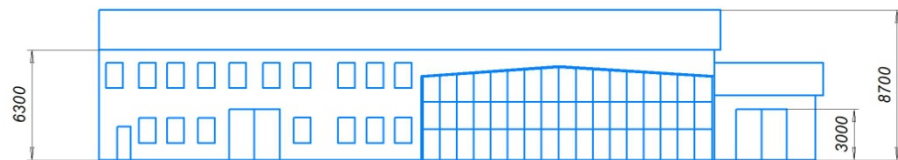
Показники генерального пл

1. Площа території, га - 1,35.
2. Площа забудови, м - 4356.
3. Коефіцієнт щільності забудови, (
4. Коефіцієнт озеленення - 0,1.

Умовні позначення

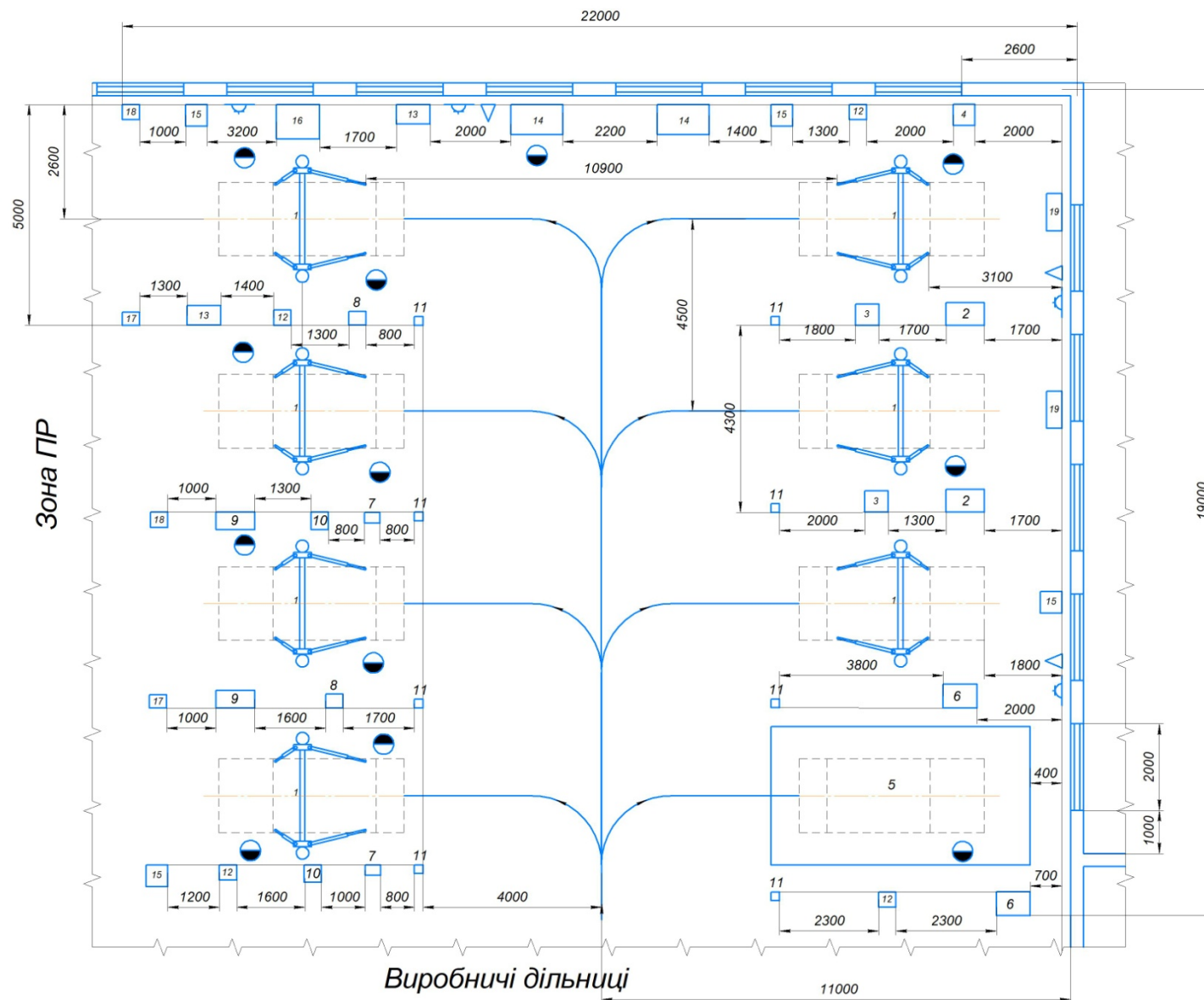
-  - Листяні дерева
-  - Хвойні дерева
-  - Газон
-  - Напрямок руху АТЗ

					БР.АТ-14.00.00.000 ГП		
Исх. докум.	№ докум.	Подп.	Дата	Генеральный план СТО		Лист	Масштаб
Разработ.	Павлюк А.					И	1:250
Перес.	Криштопа С.						
Т. контр.							
И контр.	Криштопа С.					Лист	Листов
Зам.	Сити М.М.					ИФНТУНГ АТ-22-2	



Поз.	Назва ділянки	Площ, м
1	Мийка	36
2	Приміщення для клієнтів	102
3	Електротехнічна	36
4	Шиномонтажна	42
5	Ділянка антикорозійної обробки	56
6	Зони ТО і ПР	864
7	Кабінет директора СТО	32
8	Побутове приміщення	16
9	Вбиральня з душевою	15,5
10	Стіл замовлень	84

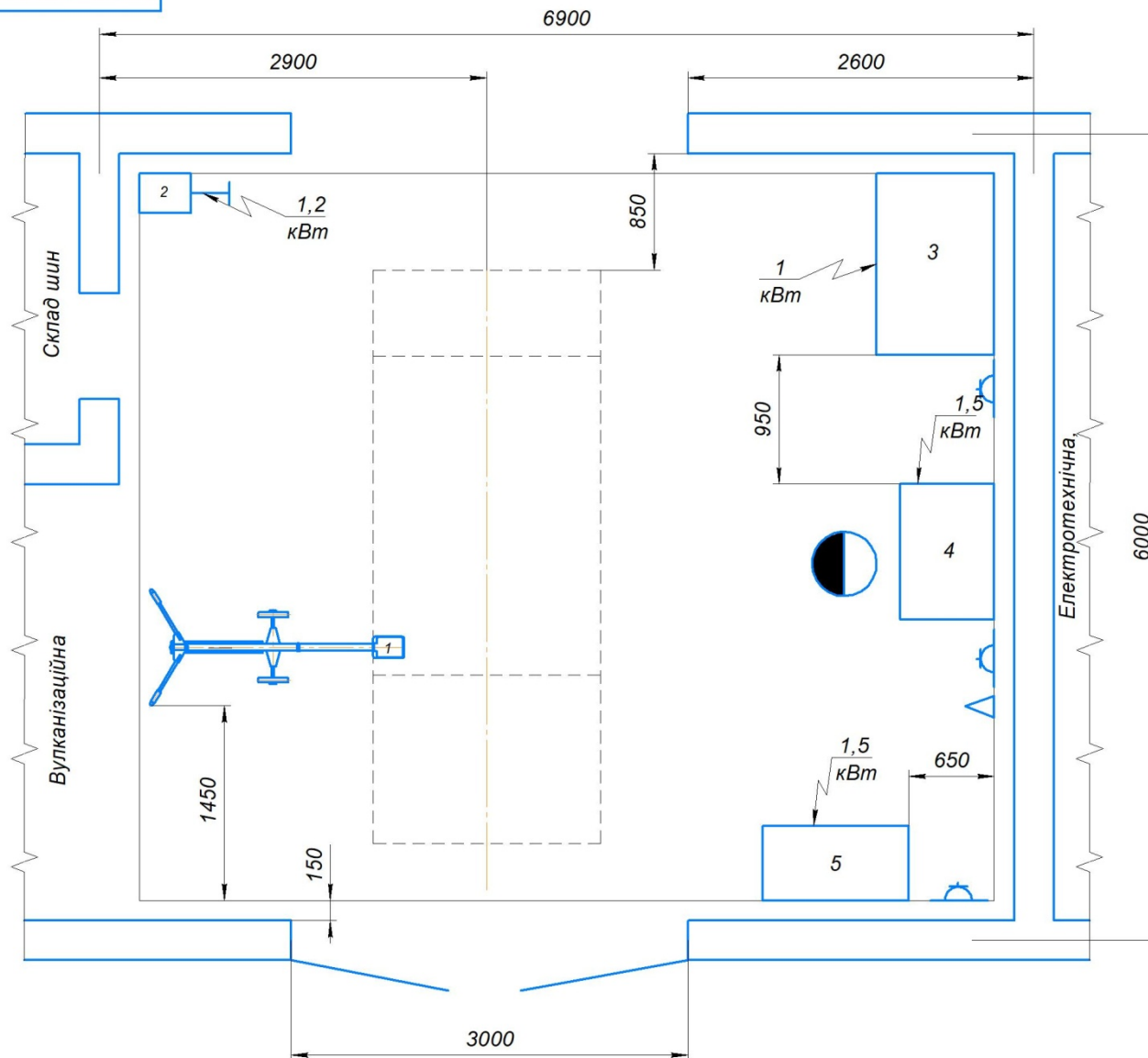
БР.АТ-14.03.00.000 ВК				Літ	Маса	Масштаб
Головний виробничий корпус				Н		1:150
Зм. Арх.	№ докум.	Підп.	Дат.	Арх.	Арх.	Арх.
Розроб.	Павлюк А.					
Перевір.	Криштопа С.					
Г. констр.						
Н. констр.	Криштопа С.					
Затв.	Гнип М.М.					



- Умовні позначення:
- розетка трьохфазного струму;
 - підвід стиснутого повітря;
 - споживач електричного струму.
 - робоче місце.

№ п/п	Назва устаткування	Модель	Технічна характеристика	Кількість	Габаритні розміри, мм	Площа, м²	Один.	Загал.
1	Підйомник двостійковий	АП-89М	N=2,2 кВт, Q=4 т	7	3000x2640	7,92	55,4	
2	Установка для відбору оливи	4605	Пневматична, V=60 л, Р=0,8-1 МПа	2	525x890	0,46	0,92	
3	Навісний консистентних масил	С 322	Тиск змащення до 40 МПа	2	540x490	0,25	0,5	
4	Апарат обслуговування кондиціонерів	134 V	Продуктивність 75 л/в.	1	490x500	0,245	0,245	
5	Спеці для регулювання кутів установки коліс	СДП-4	Діапазон кутів розквіт (сходження) ±3°	1	6000x3200	1,82	1,82	
6	Автокранер універсальний	PDL 1000	U=12 В DC	2	550x780	0,43	0,86	
7	Компресор для бензинових двигунів	MT 308L	Діапазон емісії 0-1,7 МПа	2	350x240	0,06	0,12	
8	Компресор для дизельних двигунів	KM-201	Діапазон емісії 0-6,0 МПа	2	400x320	0,12	0,24	
9	Спеці для обслуговування систем орошення	ML-1200	Тривалість промивки на заповненні 30 сек	2	400x900	0,36	0,72	
10	Установка для обслуговування газопроводів	Perfekta 10	V=12 л, Р=0-0,4 МПа	2	400x400	0,16	0,32	
11	Витяжка вибірає, газів	Екоапоніло 75/5		8	250x250	0,06	0,48	
12	Набір варажнього інструменту	S 1004M		4	350x400	0,15	0,7	
13	Гайоскрут пневматичний	9001	N=1,2 кВт, U=220 В	2	450x780	0,351	0,7	
14	Верстат слюсарний	01.02-33-W5015 "Навиг"		2	1200x700	0,84	1,68	
15	Скрина для входу	Власного виготовлення		4	500x500	0,25	1,0	
16	Установка для обслуговування автоматичних КПП	Trans Seve, тривалість промивки 20 сек, U=12 В		1	800x1000	0,8	0,8	
17	Набір інструментів для роботи з підвіскою	4910/13		2	400x300	0,12	0,24	
18	Набір інструментів для зв'язки підшипників коліс	KL-0040-3 К		2	400x370	0,15	0,3	
19	Пост слюсаря автомобільної	P-506		2	860x450	0,39	0,77	

Зм. Арк.				БР.АТ-14.03.06.000 ТП			
Розроб.				Зона ТО і діагностики			
Перевір.				Літ.			
Г. контр.				Маса			
Н. контр.				Масштаб			
Зам.				1:50			
Арх.				ІФНТУНГ			
Арх.				АТ-22-2			

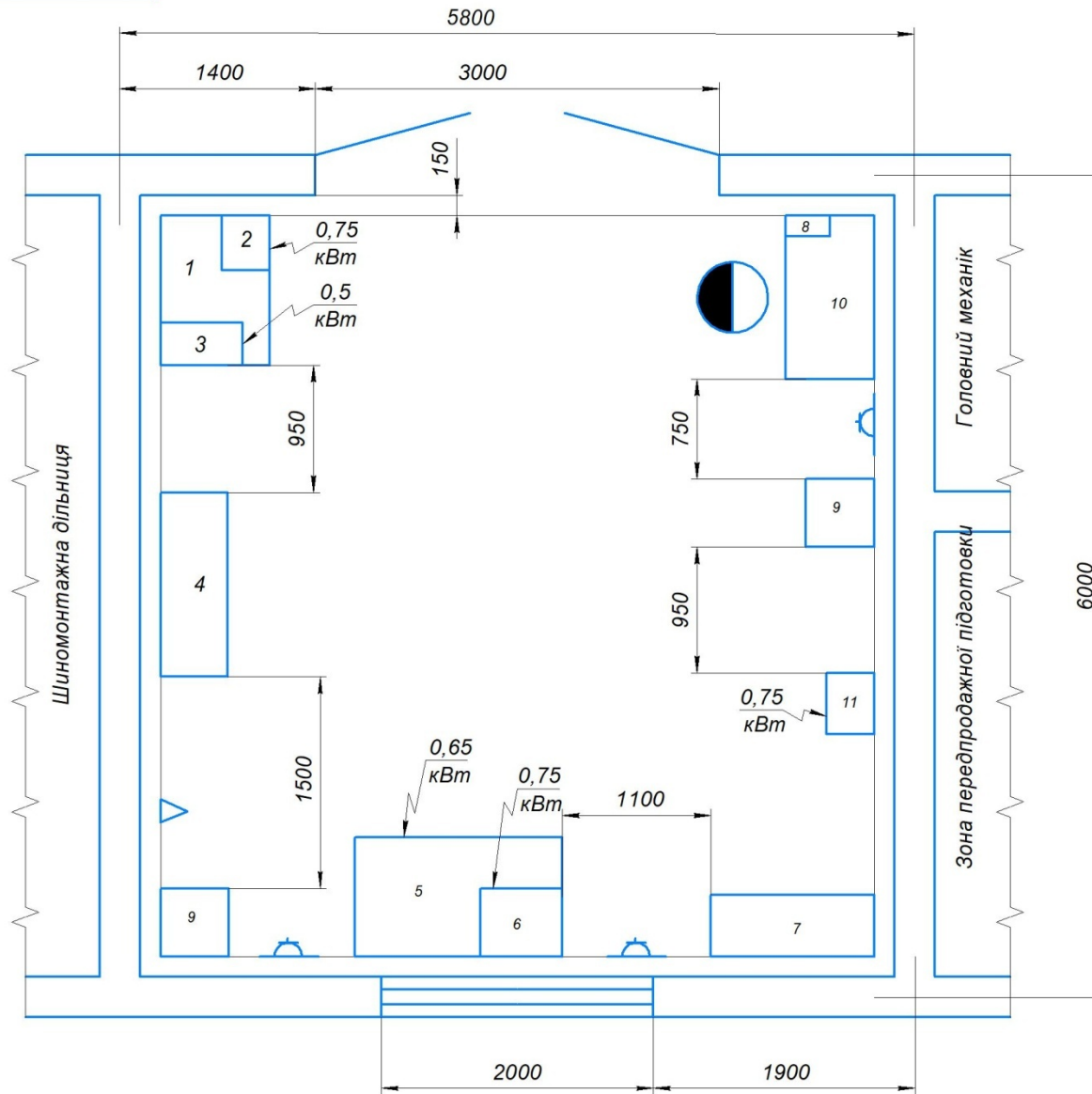


Умовні позначення:

- розетка трьохфазного струму;
- підвід холодної води і відвід її в каналізацію;
- споживач електричного струму;
- робоче місце.

№	Назва устаткування	Модель	Технічна характеристика	Кількість	Габаритні розміри, мм	Площа, м²	
						Один.	Загал.
1	Гідравлічний домкрат	Власного виготовлення	Вантажопідйомність-2 т; Необхідний момент- 60 Нм	1	1900х700	1,33	1,33
2	Гайкокрут	9001	N=1,2 кВт, U=220 В	1	450х780	0,351	0,7
3	Пристрій для правки дисків	WS 001	N=1 кВт, U=220 В	1	1450х350	0,5	0,5
4	Стенд для монтажу шин	Ш 516Н	N=1,5 кВт, U=220 В	1	1040х1700	1,7	1,7
5	Балансувальний стенд	ЛС1-01У	N=1,5 кВт, U=220 В	1	590х1200	0,7	0,7

БР.АТ-14.03.04.000 ТП						Шиномонтажна дільниця			Літ.	Маса	Масштаб
Зм. Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	Шиномонтажна дільниця			Н		1:25		
Розроб.	Павлюк А.										
Перевір.	Криштола С.										
Т. контр.							Аркуш	Аркушів			
Н. контр.	Криштола С.			ІФНТУНГ АТ-22-2							
Затв.	Гнип М.М.										



Умовні позначення:

-  - розетка трьохфазного струму;
-  - підвід стиснутого повітря;
-  - споживач електричного струму;
-  - робоче місце.

№	Назва устаткування	Модель	Технічна характеристика	Кількість	Габаритні розміри, мм	Площа, м ²	
						Один.	Загал.
1	Стіл для приладів	ОРП-250	Переносний	1	1100x800	0,88	0,88
2	Прилади для перевірки електроустаткування	KPS 003 "Bosch"	U=12 В, N=0,75 кВт	1	400x350	0,13	0,13
3	Прилад для перевірки свічок запалювання	C-123	U=220 В, N=0,5 кВт	1	600x320	0,192	0,192
4	Стелаж	Власного виготовлення	Переносний	1	1400x500	0,7	0,7
5	Стенд для перевірки приладів системи запалювання	СПЗ-6М	U=220 В, N=0,65 кВт	1	1545x885	1,37	1,37
6	Пристрій для перевірки генераторів	WPG 012.00 "Bosch"	U=220 В, N=0,75 кВт	1	600x500	0,30	0,3
7	Верстат слюсарний	ШП 17	Стационарний	1	1200x450	0,54	0,54
8	Пристрій для перевірки якорів	E-211	Переносний	1	360x160	0,06	0,06
9	Скринька для відходів	Власного виготовлення	Переносна	2	500x500	0,25	0,5
10	Стіл електрика	ОРП-525	Стационарний	1	1200x650	0,78	0,78
11	Електроточило	238-A	U=220 В, N=0,75 кВт	1	460x350	0,161	0,161

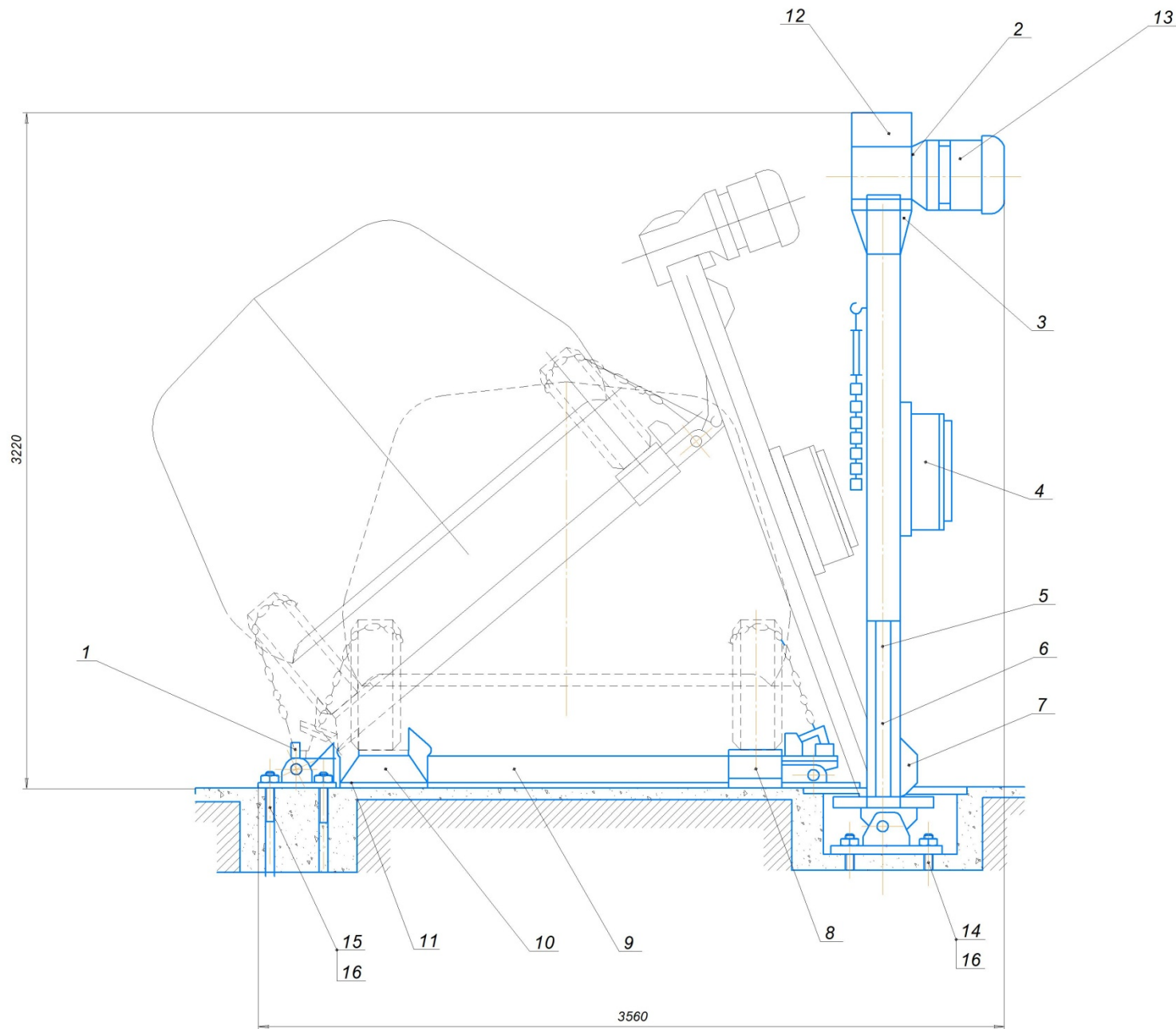
					БР.АТ-14.03.03.000 ТП				
					Електротехнічна дільниця				
Зм. Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		Літ.	Маса	Масштаб		
Розроб.	Павлюк А.				Н		1:25		
Перевір.	Криштопа С.								
Т.контр.					Аркуш	Аркуші			
Н.контр.	Криштопа С.				ІФНТУНГ АТ-22-2				
Зам.	Гнип М.М.								

Технологічна карта перевірки та заміни колісного датчика АБС автомобіля Мерседес E-class W-211

№ операції	Найменування робіт	Інструмент, обладнання, матеріали	Технічні умови	Трудо-місткість виконання, хв.
1	Зчитати сканером помилки антиблокувальної гальмівної системи при нерухомому автомобілі	Сканер, ноутбук	У випадку наявності помилок системи управління двигуном їх необхідно усунути.	3
2	Зробити пробну поїздку та переконатись, що АБС функціонує		Контрольна лампа несправності АБС не світить, а при інтенсивному гальмуванні відчувається характерна вібрація на гальмівній педалі	7
3	Якщо лампа несправності АБС засвітилась під час їзди, то знов зчитати помилки сканером і визначити колесо з проблемним колісним датчиком АБС	Сканер, ноутбук	Під час зчитування кодів помилок несправностей двигун не глушити	3
4	Піддомкратити колесо з проблемним датчиком	Домкрат гідравлічний	Обов'язково підставити під кузов автомобіля упор-підставку	5
5	Підключити мотор-тестер до датчика та обертати колесо	Мотор-тестер, ноутбук	На екрані ноутбука при справному колісному датчику буде спостерігатися сигнал, подібний до синусоїди	2
6	При відсутності сигналу поміряти опір колісного датчика	Омметр	Опір колісного датчика АБС повинен бути в межах 3-4 кОм	3
7	При не правильному значенні опору демонтувати несправний датчик та поставити новий	Торцевий ключ на «6», викрутка з широким жалом	Болт кріплення датчика перед демонтажем змастити рідиною WD-40.	12
8	Зчитати сканером помилки антиблокувальної гальмівної системи та витерти їх	Сканер, ноутбук	Якщо помилки несправності колісного датчика пропали і більше не з'являються, опустити автомобіль з домкрата на землю	3
9	Зробити пробну поїздку та переконатись, що АБС функціонує		Контрольна лампа несправності АБС не світить, а при інтенсивному гальмуванні відчувається характерна вібрація на гальмівній педалі	7

Загальна трудомісткість виконання перевірки та заміни колісного датчика АБС автомобіля Мерседес E-class W-211 - 45 хв.

БР.АТ-14.01.00.000 ТК			
Зм. Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
Кресло	Павлюк А.		
Перевір.	Криштопа С.		
Т. контр.			
Н. контр.	Криштопа С.		
Ватероф.	Геніс М.М.		
Технологічна карта перевірки колісного датчика АБС			
Підпис Маса Масштаб У Архив Архив ІФНТУНГ АТ-22-2			



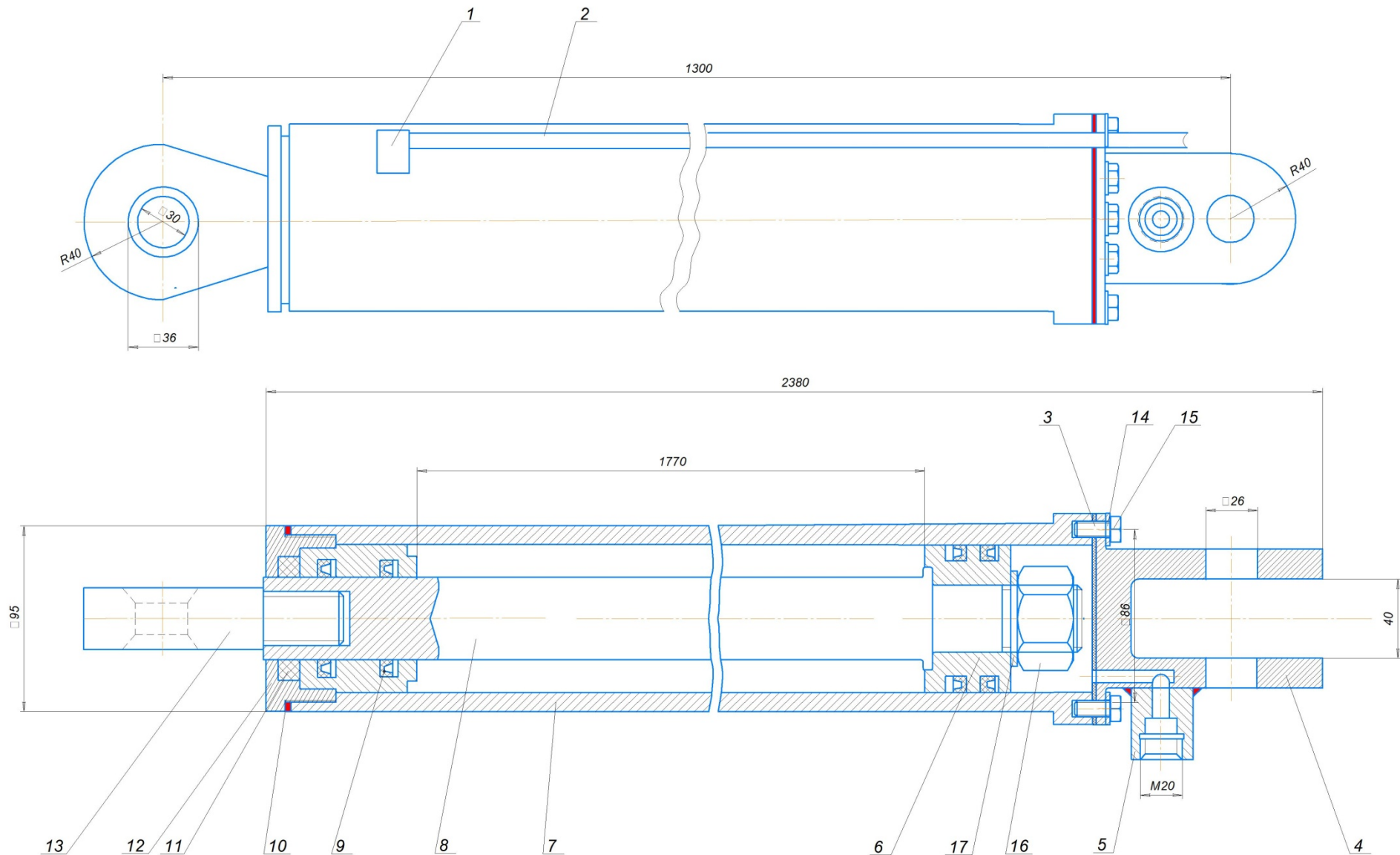
Технічні вимоги

1. Зварні шви по ДСТУ 5264-99
2. Отвори під болти виконувати після перевірки і контролю розмірів після зварювання
3. Механічний монтаж проводити по нормалі НО 5231-81

Технічна характеристика

- 1 Тип - стаціонарний
- 2 Привід - гідравлічний
- 3 Максимальне навантаження - 35 000 Н
- 4 Габаритні розміри - 2100x1415x400 мм
- 5 Маса - 152 кг

				БР.АТ-14.00.00.000 СК										
Зм. Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Опрокидувач для анти-корозійної обробки кузовів. Складальне креслення			Підпис	Маса	Масшт.					
Креслен.	Павлюк А.			У	152 кг	1:10	Архив	Архив	ІФНТУНГ АТ-22-2					
Листів	Криштопа С													
Т. контр.														
Н.контр.	Криштопа С													
Ватеро	Григор М.М.													



Технічна характеристика :

1. Вантажопід'ємність гідроциліндра, т 1
2. Робочий тиск, МПа 0,6
3. Хід штока гідроциліндра, мм 1500

Технічні вимоги :

1. Пофарбувати емаллю МЦ-20.чорного кольору
2. Зварювальні шви зачистити
3. Розміри для довідок

БР.АТ-14.06.00.000 СК			
Зм. Арх.	Мі. докум.	Підпис	Дата
Креслю	Прийом	А	
Перевір.	Криштопа	С	
Т. контр.			
Н. контр.	Криштопа	С	
Валеріо	Гриш М.М.		
Гідроциліндр опрокидувача.			
Складальне креслення			
Листів	Маса	Масшт.	
У	16 кг	1:1	
Архив	Архив		
ІФНТУНГ			
АТ-22-2			

ЗВЕДЕНА ТАБЛИЦЯ ПРОЕКТНИХ РОЗРАХУНКОВИХ ПОКАЗНИКІВ ЕФЕКТИВНОСТІ СТО „МЕРСЕДЕС”

Показники	Одиниця виміру	Значення показника проектне
1. Кількість постів	один .	13
2. Чисельність персоналу, в т.ч.:	чол.	34
- ремонтних та допоміжних робітників	чол.	27
- АУП	чол.	7
3. Середньомісячна зарплата за категоріями персоналу в т. ч.		
- ремонтних робітників	грн.	29569
- допоміжних робітників	грн.	17187
- АУП	грн.	32544
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	%	17,2
11. Строк окупності проекту	роки	4,4

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 Мерседес. 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 Мерседес.

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

В БР був розроблений опрокидувач, призначений для використання на СТО та АТП для швидкого підйому одного боку кузовів легкових автомобілів для забезпечення зручного доступу працівника до днища та нижньої частини кузова автомобіля при його антикорозійній обробці.

Актуальність розробки пристрою полягає в наступному. При заїзді автомобіля на СТО для антикорозійної обробки необхідно забезпечити зручний доступ до нижньої частини кузовів автомобілів. За зміну на пост антикорозійної обробки може поступити до десятка автомобілів і виникає проблема збільшення пропускної здатності посту. При використанні підйомників звичайної конструкції багато часу у працівників займають підготовчі операції, утруднений доступ до порожнин кузова в його нижній частині збільшує непродуктивні витрати часу. Крім того, щоб антикорозійна мастика не крапала працівнику на голову йому необхідно робити перерви в роботі. Всі ці чинники зменшують продуктивність праці. Тому, для збільшення пропускної здатності посту антикорозійної обробки пропонується конструкція підйомника нового типу, де автомобіль зручно для працівника розміщується на підйомнику боком, економлячи таким чином час. Тому розробка такого підйомника є актуальною.

По результатах економічного розрахунку можна зробити висновок, що запропонований проект створення станції технічного обслуговування автомобілів Мерседес є обґрунтованим і економічно вигідним. У разі впровадження проекту вдасться створити сучасне спеціалізоване СТО з терміном окупності 4,4 років та рентабельністю 17,2 %.