

БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ

Група АТ-22-2

Дмитро ФЕДОРІВ

2026

Інститут інженерної механіки та робототехніки

Кафедра автомобільного транспорту

Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр

Спеціальність: „Автомобільний транспорт”

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завкафедрою АТ

_____ С.І. Криштопа

„_____” _____ 2026 р.

ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ

Бакалавр

Федорів Дмитро Дмитрович

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. **Тема** Удосконалення технологічного процесу щоденного обслуговування автомобілів в умовах Детейлінг "Brocar".

затверджена наказом по університету від _____ № _____

2. Термін здачі студентом закінченого проекту (роботи) 15.06.2026 р.

3. Вихідні дані до проекту: Модель автомобіля – Шкода Октавія. $D_{pp}=255$. Середній річний пробіг, $L_p=15,5$ тис. км. Кількість автомобілів, що обслуговується в рік, $N_{тоіпр}=665$ авт. Кількість заїздів в рік – 3 заїзди. Категорія умов експлуатації – І. Умови експлуатації – помірні. Решта даних для розрахунку виробничої програми СТО взяти за даними підприємства.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)

4.1 ВСТУП. 4.2 ОГЛЯД СФЕРИ ДЕТЕЙЛІНГУ В М. ІВАНО-ФРАНКІВСЬК. 4.3 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ДЕТЕЙЛІНГ «BROCAR». 4.4 ТЕХНОЛОГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА. 4.5 АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЇ ДОМКРАТІВ. 4.6 РОЗРОБЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ЕЛЕКТРО-МЕХАНІЧНОГО ДОМКРАТА ДЛЯ ДЕТЕЙЛІНГ ЦЕНТ-РУ. 4.7 РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ЦИВІЛЬНОЇ ОБОРОНИ ДЛЯ ДЕТЕЙЛІНГ "BROCAR". 4.8 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РОБОТИ. 4.9 ВИСНОВКИ. 4.10 ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ НА ДЖЕРЕЛА. 4.11 ДОДАТКИ.

5. Перелік аркушів презентаційного графічного матеріалу:

5.1 Генеральний план ДЕТЕЙЛІНГ «BROCAR», (1 аркуш А1).

5.2 Технологічний план зони мийки автомобілів, (1 аркуш А1).

5.3 Технологічний план зони детейлінгу автомобілів, (1 аркуш А1).

5.4 Удосконалена карта технологічного процесу полірування кузова автомобіля Шкода Октавія, (1 аркуш А1).

5.5 Удосконалена конструкція домкрату для детейлінгу автомобілів (1 аркуш А1).

5.6 Техніко-економічне обґрунтування роботи (1 аркуш А1).

Керівник

_____ (Особистий підпис)

В. Мельник

_____ (Розшифровка підпису)

Завдання прийняв до виконання

_____ (Особистий підпис)

Д. Федорів

_____ (Розшифровка підпису)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер і назва етапів проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту	Примітка
4.1 ВСТУП. 4.2 ОГЛЯД СФЕРИ ДЕТЕЙЛІНГУ В М. ІВАНО-ФРАНКІВСЬК.	18.05.2026 р.	
4.3 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ДЕТЕЙЛІНГ «BROCAR».	22.05.2026 р.	1 Аркуш
4.4 ТЕХНОЛОГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА. 4.5 АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЇ ДОМКРАТІВ.	26.05.2026 р.	2 Аркуш
4.6 РОЗРОБЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ЕЛЕКТРО-МЕХАНІЧНОГО ДОМКРАТА ДЛЯ ДЕТЕЙЛІНГ ЦЕНТ-РУ.	05.06.2026 р.	3 Аркуш
4.7 РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ЦИВІЛЬНОЇ ОБОРОНИ ДЛЯ ДЕТЕЙЛІНГ "BROCAR".	10.06.2026 р.	4, 5 Аркуш
4.9 ВИСНОВКИ. 4.10 ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ НА ДЖЕРЕЛА. 4.11 ДОДАТКИ.	12.06.2026 р.	6 Аркуш
Готовність проекту до попереднього захисту	15.06.2026 р.	

Бакалавр _____

Особистий підпис

Д. Федорів _____

Розшифровка підпису

Керівник роботи _____

Особистий підпис

В. Мельник _____

Розшифровка підпису

РЕФЕРАТ

В бакалаврській роботі мною здійснено удосконалення технологічного процесу щоденного обслуговування автомобілів в умовах Детейлінг "Brocar".

Організацію виробництва здійснено за методом спеціалізованих постів, що підвищить продуктивність праці та якість робіт.

Досліджено конструкції автомобільних домкратів, визначено їх переваги та недоліки.

Удосконалено технологічний процес виконання детейлінгу автомобілів за рахунок впровадження та використання розробленого електро-механічного домкрату, що підвищило якість та ефективність детейлінгу нижньої частини автомобілів.

Проведено технологічний розрахунку СТО, розроблені заходи, що забезпечують високий рівень цивільної безпеки, охорони праці та навколишнього середовища.

Ключові слова: автомобіль, обслуговування, удосконалення, детейлінг, мийка, економічне обґрунтування.

ABSTRACT

In my bachelor's thesis, I have improved the technological process of daily car maintenance in the conditions of Brocar Detailing.

The organization of production is carried out using the method of specialized posts, which will increase labor productivity and quality of work.

The designs of car jacks have been studied, their advantages and disadvantages have been identified.

The technological process of car detailing has been improved by introducing and using the developed electro-mechanical jack, which has increased the quality and efficiency of detailing the lower part of cars.

A technological calculation of the service station has been carried out, measures have been developed to ensure a high level of civil safety, labor protection and the environment.

Keywords: car, maintenance, improvement, detailing, car wash, economic justification.

ЗМІСТ

с.

ВСТУП.....	7
1 ОГЛЯД СФЕРИ ДЕТЕЙЛІНГУ В М. ІВАНО-ФРАНКІВСЬК.....	9
1.1 Огляд основних видів робіт у детейлінг-центрах.....	9
1.2 Дослідження конкуруючих підприємств у сфері детейлінгу.....	13
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ДЕТЕЙЛІНГ «BROCAR».....	24
2.1 Розрахунок виробничої програми з прибирання-мийних робіт.....	24
2.2 Виробничий процес ДЕТЕЙЛІНГ «BROCAR».....	27
3 ТЕХНОЛОГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	28
3.1 Технологічний план автомийки.....	28
3.2 Технологічний план зони детейлінгу автомобілів.....	29
3.3 Удосконалення технології полірування кузова автомобіля.....	30
3.4 Будівельна частина.....	34
4 АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЇ ДОМКРАТІВ.....	36
4.1 Аналіз технічних рішень, їх класифікація, вибір прототипу.....	36
5 РОЗРОБЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ЕЛЕКТРО-МЕХАНІЧНОГО ДОМКРАТА ДЛЯ ДЕТЕЙЛІНГ ЦЕНТРУ.....	40
5.1 Опис будови та роботи удосконаленого домкрату.....	40
5.2 Розрахунок удосконалених вузлів домкрату.....	41
6 РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ЦИВІЛЬНОЇ ОБОРОНИ ДЛЯ ДЕТЕЙЛІНГ "BROCAR".....	44
6.1 Аналіз потенційних небезпек та шкідливих факторів виробничого середовища СТО Детейлінг "Brocar".....	44
6.2 Забезпечення нормальних умов праці.....	45
6.3 Засоби індивідуального захисту.....	48

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ			
Змін.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Федорів Д.Д.			Удосконалення технологічного процесу щоденного обслуговування автомобілів в умовах Детейлінг "Brocar".	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Мельник В.М.					5	65
Реценз.						ІФНТУНГ, АТ-22-2		
Н. контр.		Криштопа С.І.						
Затверд.		Криштопа С.І.						

6.4 Загальні вимоги безпеки.....	48
6.5 Розроблення заходів з цивільної оборони для детейлінг "BROCAR"....	49
7 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РОБОТИ.....	51
7.1 Характеристика і аналіз діяльності СТО детейлінгу “BROCAR”.....	51
7.2 Визначення видатків СТО.....	51
7.3 Розрахунок амортизаційних відрахувань приміщень, споруд та обладнання.....	52
7.4 Калькуляція собівартості робіт.....	52
7.5 Визначення прибутків, доходів та рентабельності ремонтних послуг СТО.....	55
ВИСНОВКИ.....	57
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ НА ДЖЕРЕЛА.....	58
ДОДАТОК А – СПЕЦИФІКАЦІЯ. ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПІДНІМАННЯ АВТОМОБІЛІВ.....	59
ДОДАТОК Б – ГРАФІЧНА ЧАСТИНА.....	60

ВСТУП

Сучасний автомобіль є не лише засобом пересування, але й відображенням статусу та індивідуальності власника. Зростання вимог до зовнішнього вигляду транспортних засобів, підвищення рівня комфорту та культури експлуатації сприяли розвитку спеціалізованих напрямів технічного обслуговування, серед яких особливе місце займає детейлінг. На відміну від традиційних процедур технічного обслуговування, детейлінг орієнтований на комплексний догляд за автомобілем, що включає очищення, захист та відновлення естетичних характеристик кузова, салону й окремих деталей.

Актуальність теми полягає у необхідності оптимізації технологічних процесів щоденного обслуговування автомобілів у сфері детейлінгу. Традиційні методи догляду часто є трудомісткими, потребують значних витрат часу та матеріальних ресурсів, а також залежать від кваліфікації персоналу. Це знижує ефективність роботи сервісних підприємств та може негативно впливати на якість наданих послуг. Удосконалення технологічних процесів дозволить підвищити продуктивність, стандартизувати процедури та забезпечити стабільно високий рівень обслуговування.

Мета роботи – розробити пропозиції щодо удосконалення технологічного процесу щоденного обслуговування автомобілів в умовах Детейлінг "Brocar".

Завдання роботи:

- проаналізувати існуючі технології та методи щоденного догляду за автомобілем;
- визначити основні недоліки традиційних процесів;
- запропонувати шляхи оптимізації на основі сучасних технологій та обладнання;
- розглянути питання охорони праці та екологічної безпеки при виконанні робіт;
- провести економічне обґрунтування запропонованих рішень.

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

Об’єкт дослідження – технологічний процес щоденного обслуговування автомобілів в умовах Детейлінг "Brocar".

Предмет дослідження – методи та засоби удосконалення процесу догляду за автомобілем.

Таким чином, робота спрямована на підвищення ефективності та якості щоденного обслуговування автомобілів, що має важливе значення для розвитку сучасних сервісних підприємств та задоволення потреб автовласників.

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

1 ОГЛЯД СФЕРИ ДЕТЕЙЛІНГУ В М. ІВАНО-ФРАНКІВСЬК

1.1 Огляд основних видів робіт у детейлінг-центрах.

Сучасний детейлінг розвивається завдяки впровадженню екологічних технологій (безводна мийка, парова очистка), нанопокриттів для захисту кузова та автоматизації процесів. Це дозволяє зменшити витрати ресурсів і підвищити якість щоденного догляду за автомобілем.

Автомобільний детейлінг – це широке поняття, яке включає безліч напрямків по догляду за інтер'єром і екстер'єром автомобіля. У кожного надавача послуг список напрямків індивідуальний, деś представлені всі підвиди детейлінгу, а деś лише основні – наприклад, хімічистка та полірування авто.

Серед великої різноманітності виділимо найпопулярніші та найпоширеніші у автолюбителів послуги:

- хімічистка салону;
- догляд за захисним покриттям;
- полірування кузова;
- детейлінг мийка;
- нанесення захисних покриттів.

Розглянемо кожну послугу детально, щоб зрозуміти особливості виконання та основні переваги для автомобіля.

1) Хімічистка салону.

Професійна хімічистка салону – послуга, яка дозволяє ефективно усунути забруднення, що в'їлися і важко виводяться, безліч мікробів і шкідливих мікроорганізмів з салону авто за допомогою професійної хімії та обладнання.

Хімічистка своїми руками в більшості випадків недостатньо ефективна і не дозволяє домогтися результату, тому найкраще рішення – довірити роботу майстрам детейлінг-центрів.

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9



Рисунок 1.1 – Детейлінг послуги

Хімчистка ділиться на комплексну та локальну хімчистку.

Комплексна хімчистка є ретельним доглядом за всіма елементами салону автомобіля з демонтажем сидінь і їх наступною установкою після виконання робіт для досягнення кращого результату. Це найбільш популярний варіант, який дозволяє підтримувати авто у доглянутому стані довгий час.



Рисунок 1.2 – Хімчистка салону автомобіля

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Локальна хімчистка – часткове очищення забруднених ділянок сидінь, дверей, стелі. Найчастіше така послуга застосовується для обробки забруднень, які раптово виникли та які не вдається видалити самостійно. Така локальна обробка часто використовується, щоб привести авто в порядок перед продажом.

2) Полірування кузова.

Полірування автомобіля призначене для відновлення естетичних характеристик кузова авто та усунення дрібних подряпин, потертостей, тріщин, слідів від пташиного посліду та гілок дерев, повертає лакофарбовому покриттю блиск та гладкість.

Переваг у послуги безліч – за допомогою її автомобілю можна повернути «друге життя», щоб насолоджуватися візуальним ефектом або вигідно продати в майбутньому. Але надто часто вдаватися до полірування лакофарбового покриття не можна, оскільки під час процедури знімається шар лаку, тому з кожним полірування він витончується.

Існує 2 види полірувань:

- М'яке. Це – найделікатніше з усіх різновидів полірування. Але автомобільний поліроль проникає в ЛФП на незначну глибину. При проведенні процедури не відбувається витончування верхнього шару лаку.

- Відновлювальна. Відмінний варіант для ненових автомобілів. Сприяє ліквідації серйозних подряпин, для чого доводиться частково знімати шар ЛФП. Процедура проводиться із застосуванням абразивних паст та полірувальних кіл, а для збереження результатів на більш тривалий час, має сенс зробити захисне полірування.

3) Захисні покриття.

Захисні покриття призначені, щоб захистити кузов та салон автомобіля від негативних зовнішніх впливів, механічних пошкоджень та недоліків погоди – дощів, снігу, бруду, піску, пилу. На ринку автомобільної хімії існують безліч варіантів покриттів різної якості та тривалості дії на будь-якого споживача. Серед різноманітності можна виділити три найпопулярніші групи покриттів.

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11



Рисунок 1.3 – Полірування кузова

- Полімерні. Економний варіант захисного покриття. Слугує кілька місяців, найчастіше використовується як сезонний захист. Ціна на захисне покриття від 1 до 3 тис. грн.

- Гібридно-керамічне. Варіант покриття з оптимальним співвідношенням ціни та якості. Служить кілька років, захищає кузов від впливів опадів та реагентів, при цьому має середню вартість від 5 тис. грн.



Рисунок 1.4 – Захисне покриття кузова автомобіля

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

- Керамічне. Преміальний варіант захисного покриття, який має максимальні характеристики. Захищає від зовнішніх впливів та механічних пошкоджень, при правильному догляді служить понад 7 років. Вартість такого варіанту покриття від 10 тис. грн.

1.2 Дослідження конкуруючих підприємств у сфері дотейлінгу.

Розглянемо 5 підприємств, що спеціалізуються на дотейлінгу автомобілів у м. Івано-Франківську та знаходяться в районі розміщення Детейлінг «Вгосар».

Розміщення наведених автоцентрів на карті представлено рис. 1.5.

Загалом у місті Івано-Франківську понад 20 студій, що надають послуги з дотейлінгу, з яких приблизно 9 центрів, що не спеціалізуються на дотейлінгу.

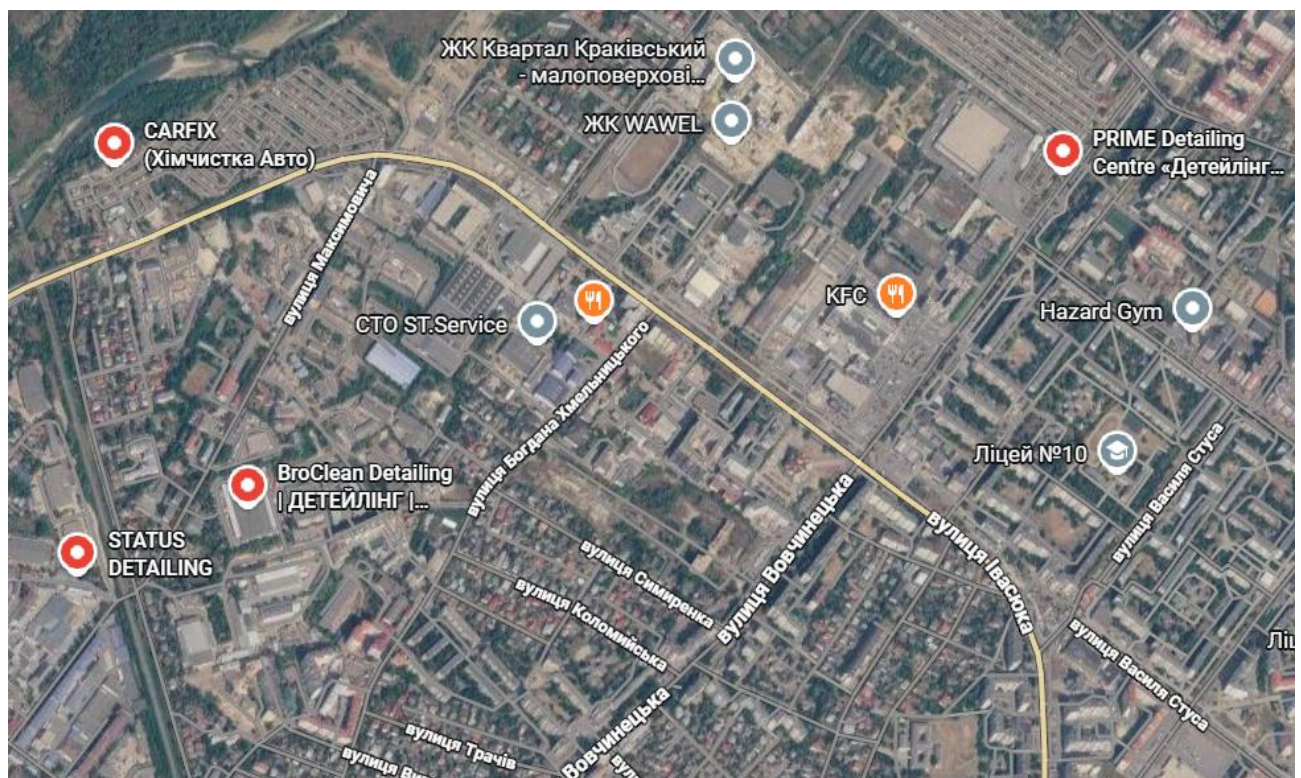


Рисунок 1.5 - Розміщення автоцентрів на карті

1.2.1 STATUS DETAILING.

Підприємство знаходиться на вул. Героїв Херсона 4Г, дорога з високою інтенсивністю подиху автомобілів знаходиться за 500 метрів. Знайти підприємство можна на гугл-карті.

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Режим роботи підприємства: пн-сб 10:00–20:00.

Кількість днів у році: 305 дні. Тривалість зміни 8 год.



Рисунок 1.6 – STATUS DETAILING

Підприємство має можливість збільшення виробничих площ у разі подальшого розвитку.

У STATUS DETAILING доречно звернутися по комплексний догляд, який підбирають під стан авто: від базового очищення до глибшого відновлення зовнішнього вигляду. Якщо Ви придбали автомобіль без пробігу і хочете на 100% захистити вразливі деталі кузова від сколів, обклейте автомобіль прозорою антигравійною плівкою "Xpel", "Hexis" (США).

Персонал підприємства: кваліфікований робочий склад.

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

За відгуками якість роботи знаходиться на найвищому рівні.

Робітники оснащені спецодягом.

Душові кімнати є туалет.

Співробітники одягнені за нормативами.

Обладнання:

- Все обладнання у справному стані.

- рівень механізації на гідному рівні.

- Підприємство оснащене всім необхідним обладнанням. Види виконуваних робіт на підприємстві:

- бронювання кузова автомобіля плівками;

- локальна експрес-хімчистка;

- видалення неприємних запахів у салоні автомобіля/кондиціонері;

- хімічне чищення салону;

- захисне покриття для шкіри;

- захисне покриття для текстилю;

- чищення та полірування пластику;

- озонування салону;

- усунення неприємних запахів;

- очищення колісних дисків;

- відновлення та полірування кузова;

- очищення та нанесення захисного покриття на скло;

- нанесення захисного покриття на кузов автомобіля.

Сегменти можливих клієнтів підприємства: люди різного віку із середнім і вищим достатком.

Перспективними клієнтами цього бізнесу є чоловіки та жінки із середнім статком у будь-якому віці.

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Таблиця 1.1 – Основні характеристики STATUS DETAILING

Назва параметра	Значення
Площа, м ²	264
Кількість днів роботи в тиждень	6
Вартість полірування, грн	3500
Вартість хімчистки салону, грн	2500
Кількість надаваних послуг	13
Наявність сайту	так
Оцінка по відгукам	4,9-5
Час виконання робіт, днів	1

1.2.2 BroClean Detailing.

Підприємство знаходиться на вул. Максимовича, 15, поблизу дороги із середньою інтенсивністю руху автомобілів. Знайти підприємство не важко, є покажчики та вивіска на будівлі.

Режим роботи підприємства: пн-пт 09:00–19:00, сб 10:00-17:00 Кількість днів на рік: 312 дні. Тривалість зміни 10 год.



Рисунок 1.7 – BroClean Detailing

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Підприємство має можливість збільшення виробничих площ у разі подальшого розвитку.

Персонал підприємства: кваліфікований робітничий склад.

За відгуками якості роботи знаходиться на найвищому рівні.

Робітники оснащені спецодягом.

Душові кімнати, є туалет.

Співробітники одягнені за нормативами.

Обладнання:

- все обладнання у справному стані.
- рівень механізації на високому рівні.
- підприємство оснащене всім необхідним обладнанням.
- достатня кількість освітлення.

Види виконуваних робіт на підприємстві:

- бронювання кузова автомобіля плівками;
- локальна експрес-хімчистка;
- антиалергенна обробка салону;
- видалення неприємних запахів у салоні автомобіля/кондиціонері;
- хімічне чищення салону;
- захисне покриття для шкіри;
- захисне покриття для текстилю;
- чищення та полірування пластику;
- озонування салону;
- усунення неприємних запахів;
- просочування ущільнювачів із гуми;
- очищення колісних дисків;
- відновлення та полірування кузова;
- очищення та нанесення захисного покриття на скло;
- нанесення захисного покриття на кузов автомобіля.

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Сегменти можливих клієнтів підприємства: Люди різного віку із середнім і вищим достатком.

Перспективними клієнтами цього бізнесу є чоловіки та жінки із середнім статком у будь-якому віці.

Підприємство має власну клієнтську базу. Підприємство має мийку для своїх клієнтів, велике паркування для автомобілів, клієнтську зону.

Таблиця 1.2 – Основні характеристики BroClean Detailing

Назва параметра	Значення
Площа, м ²	278
Кількість днів роботи в тиждень	6
Вартість полірування, грн	4000
Вартість хімчистки салону, грн	3000
Кількість надаваних послуг	15
Наявність сайту	так
Оцінка по відгукам	4,8-5
Час виконання робіт, днів	2

1.2.3 PRIME Detailing Centre.

Підприємство знаходиться на вул. Вовчинецька, 225 М, поблизу дорога із середньою інтенсивністю руху автомобілів. Знайти підприємство не важко, є відмітки на гугл-карті.

Режим роботи підприємства: пн-сб 09:00–18:00. Кількість днів на рік: 305 дні. Тривалість зміни 9 год.

Підприємство має можливість збільшення виробничих площ у разі подальшого розвитку.

Персонал підприємства: кваліфікований робітничий склад.

За відгуками якість роботи знаходиться на найвищому рівні.

Робітники оснащені спецодягом.

Співробітники одягнені за нормативами.

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18



Рисунок 1.8 – BroClean Detailing

Обладнання:

- все обладнання у справному стані.
- рівень механізації на високому рівні.
- підприємство оснащене всім необхідним обладнанням.
- достатня кількість освітлення.

Види виконуваних робіт на підприємстві:

- локальна експрес-хімчистка;
- видалення неприємних запахів у салоні автомобіля/кондиціонері;
- хімічне чищення салону;
- чищення та полірування пластику;
- озонування салону;
- усунення неприємних запахів;
- очищення колісних дисків;
- відновлення та полірування кузова;
- очищення та нанесення захисного покриття на скло;
- нанесення захисного покриття на кузов автомобіля.

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Сегменти можливих клієнтів підприємства: Люди різного віку із середнім і вищим достатком.

Перспективними клієнтами даного бізнесу є чоловіки та жінки із середнім та вищим статком у будь-якому віці.

Підприємство має власну клієнтську базу.

Підприємство має велике паркування для автомобілів, гарну клієнтську зону, гарний сучасний ремонт.

Таблиця 1.3 – Основні характеристики PRIME Detailing Centre

Назва параметра	Значення
Площа, м ²	198
Кількість днів роботи в тиждень	6
Вартість полірування, грн	4600
Вартість хімчистки салону, грн	3400
Кількість надаваних послуг	10
Наявність сайту	так
Оцінка по відгукам	4,7-5
Час виконання робіт, днів	2

1.2.4 Детейлінг «Brocar».

Підприємство знаходиться на вул. Надрічна, поблизу дорога із середньою інтенсивністю руху автомобілів. Знайти підприємство не важко, є відмітки на гугл-карті.

Режим роботи підприємства: пн-сб 09:00–18:00. Кількість днів на рік: 305 дні. Тривалість зміни 9 год.

Підприємство має можливість збільшення виробничих площ у разі подальшого розвитку.

Персонал підприємства: кваліфікований робітничий склад.

За відгуками якість роботи знаходиться на найвищому рівні.

Робітники оснащені спецодягом.

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Співробітники одягнені за нормативами.

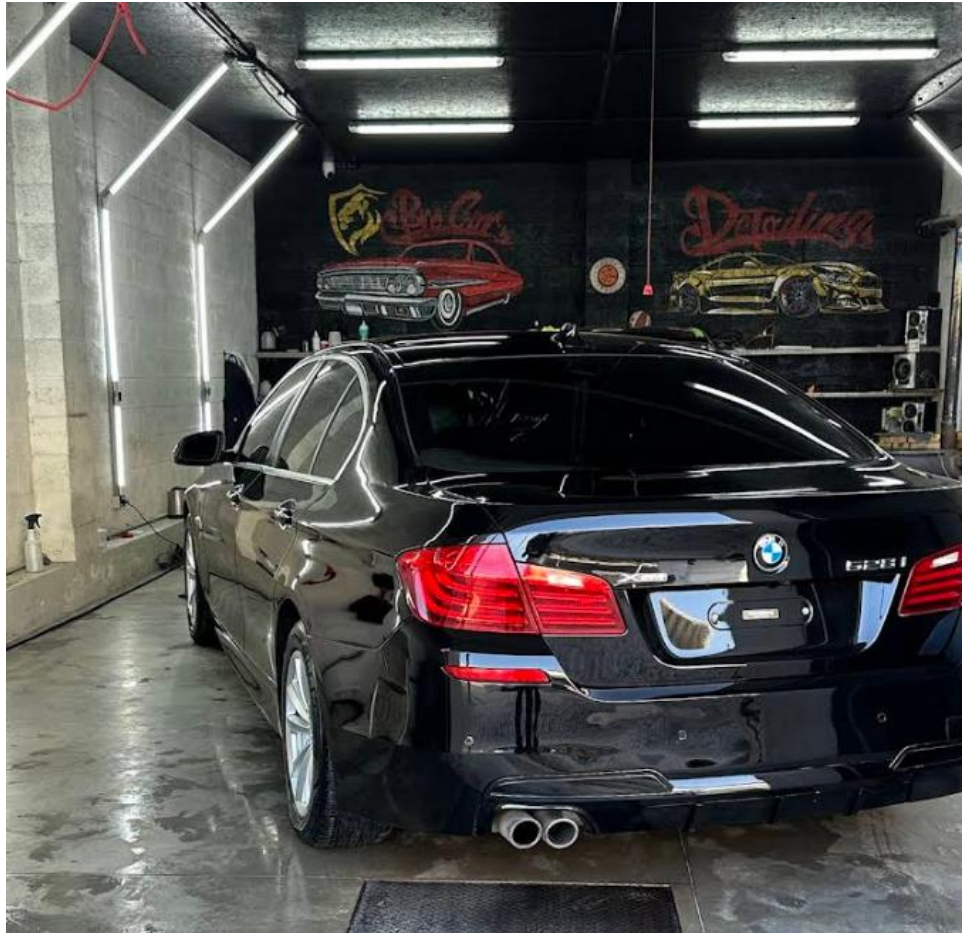


Рисунок 1.8 – Детейлінг «Brocar»

Обладнання:

- все обладнання у справному стані.
- рівень механізації на високому рівні.
- підприємство оснащене всім необхідним обладнанням.
- достатня кількість освітлення.

Види виконуваних робіт на підприємстві:

- локальна експрес-хімчистка;
- видалення неприємних запахів у салоні автомобіля/кондиціонері;
- хімічне чищення салону;
- чищення та полірування пластику;
- озонування салону;
- усунення неприємних запахів;

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

- очищення колісних дисків;
- відновлення та полірування кузова;
- очищення та нанесення захисного покриття на скло;
- нанесення захисного покриття на кузов автомобіля.

Сегменти можливих клієнтів підприємства: Люди різного віку із середнім і вищим достатком.

Перспективними клієнтами даного бізнесу є чоловіки та жінки із середнім та вищим статком у будь-якому віці.

Підприємство має власну клієнтську базу.

Підприємство має велике паркування для автомобілів, гарну клієнтську зону, гарний сучасний ремонт.

Таблиця 1.4 – Основні характеристики Детейлінг «Brocar»

Назва параметра	Значення
Площа, м ²	276
Кількість днів роботи в тиждень	6
Вартість полірування, грн	4500
Вартість хімчистки салону, грн	3500
Кількість надаваних послуг	10
Наявність сайту	так
Оцінка по відгукам	5-5
Час виконання робіт, днів	2

Отже, вивчаючи сферу детейлінгу можна сказати про те, що детейлінг – це новий бізнес, що користується попитом та інтенсивно розвивається.

Розглядаючи цю інфраструктуру в місті Івано-Франківськ, можна відзначити, що на автомобілі припадає всього лише біля 9 спеціалізованих детейлінг-центрів, тому доцільно буде розвивати детейлінг-центри в регіоні.

Попередній огляд гаражного обладнання показав відсутність спеціального обладнання для детейлінгу, тому в нашій роботі варто вибрати та вдосконалити

домкрат для детейлінгу, тим самим прискоривши та автоматизувавши процес полірування, спростивши роботу співробітникам, підвищивши якість робіт та спростивши доступ до елементів підвіски при детейлінг-мийці днища автомобіля.

Технологія робіт з детейлінгу недостатньо глибоко опрацьована у зв'язку з тим, що послуга досить молода і багато в чому залежить від стану транспортного засобу.

Отже, метою виконання роботи є удосконалення технологічного процесу щоденного обслуговування автомобілів в умовах спеціалізованого детейлінг-центру «Brosar» у місті Івано-Франківськ.

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ДЕТЕЙЛІНГ «BROCAR»

2.1 Розрахунок виробничої програми з прибирально-мийних робіт.

Вихідні дані для розрахунку:

Модель автотранспортних засобів: Шкода Октавія.

Кількість автотранспортних засобів, що обслуговуються підприємством в рік: $N = 665$ автомобілів.

Тип СТО: спеціалізована.

Середньорічний пробіг автомобілів: $L_p = 15500$ км – згідно завдання.

Кількість заїздів автомобіля на СТО в рік: $d = 3$ заїзди – згідно завдання.

Режим роботи СТО: 255 днів в рік, працює в 1 зміну.

Решта даних будуть прийняті в процесі розрахунку.

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

$$T_{\text{ПМ}} = (L_p \cdot \kappa \cdot t_{\text{ПМ}}) / 1000,$$

де κ – кількість заїздів для миття на 1000 км; приймається $\kappa = 0,5 \dots 1$ [1];

$t_{\text{ПМ}}$ - трудомісткість прибирально-мийних робіт, $t_{\text{ПМ}} = 1,5$ [1].

$$T_{\text{П.М.}} = (665 \cdot 15500 \cdot 1 \cdot 1,5) / 1000 = 7730 \text{ люд-год.}$$

Кількість явочних робітників розраховують за формулою і подаю у табл. 2.1:

$$P_{\text{Я}} = T / \Phi_{\text{Я}}, \text{ чол.}$$

де $\Phi_{\text{Я}}$ – річний фонд робочого часу явочного ремробітника.

Кількість штатних робітників розраховують за формулою і подаю у табл. 2.1:

$$P_{\text{Ш}} = P_{\text{Я}} / \varepsilon, \text{ чол.,}$$

де ε – коефіцієнт штатності, $\varepsilon = 0,9$ [1].

Розподіл трудомісткості робіт і кількості виробничих робітників зведені в табл. 2.1.

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1 - Розподіл трудомісткості робіт і визначення кількості виробничих робітників на СТО

Назва робіт	П, %	Т, люд.год	Фя, год.	Ря, чол.		ε	Рш, чол.
				1-зм.	2-зм.		
Полірування	30	1546	2080	0,7	-	0,9	0,8
Захисне покриття	25	1933	2080	0,9	-	0,9	1,0
Хімчистка салону	30	1546	2080	0,7	-	0,9	0,8
Озонування салону	15	1160	2080	0,6	-	0,9	0,6
Усунення неприємних запахів	10	773	2080	0,4	-	0,9	0,4
Мийка	10	773	2080	0,4	-	0,9	0,4
Всього:	100	7731	-	3,7	-	-	4,1
Разом по СТО:	-	7731	-	3,7	-	-	4

Визначення кількості службовців.

Загальне значення службовців підприємства приймаємо по даних СТО та подаємо в табл. 2.2.

Таблиця 2.2- Загальна чисельність службовців.

Назва службовців	Кількість службовців, Рс, чол.
Загальне керівництво	1
Всього	1

Загальна кількість штатних працівників СТО:

$$P_{\text{ш}} = P_{\text{шпр}} + P_{\text{с}} = 4 + 1 = 5 \text{ чол.}$$

Визначаю кількість постів прибирально-мийних робіт:

$$X = N_{\text{д}} \cdot \varphi / (D_{\text{пр}} \cdot \Pi \cdot \eta) = 4 \cdot 1,1 / (8 \cdot 0,35 \cdot 0,93) = 1,7, \text{ приймаю } 2 \text{ пости.}$$

де $N_{\text{д}}$ – добова кількість заїздів автомобілів для виконання детейлінгу,
 $N_{\text{д}} = 4$ авт.

φ – коефіцієнт нерівномірності поступлення автомобілів на мийку;

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

Площі зон розраховують за формулою:

$$F_3 = Z \cdot F \cdot K, \text{ м}^2,$$

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

де Z - кількість постів;

f – площа, яку займає в плані АТЗ, $f=7,3 \text{ м}^2$.

K - коефіцієнт щільності розміщення АТЗ, для постів, $K=7$ [2].

$$F_3=2\cdot7,3\cdot7=110 \text{ м}^2.$$

Площі зон розраховують за формулою:

$$F_{B,3}=Z_{B,3} \cdot f \cdot K_B, \text{ м}^2,$$

де $Z_{B,3}$ – кількість місць для відкритого зберігання, $Z_{B,3}=4$;

f – площа, яку займає в плані АТЗ, $f=7,3 \text{ м}^2$;

K_B - коефіцієнт щільності розміщення АТЗ при відкритому зберіганні, $K_B=4$.

$$F_{B,3}=4\cdot7,3\cdot3,5=102 \text{ м}^2.$$

Площа складських приміщень розраховують для СТО приймаються з розрахунку на кожні 1000 обслужених автомобілів [1].

Площі складських приміщень наведені в табл. 2.5.

Площа виробничого корпусу:

$$F_{BK}=F_{\text{зон.}}+F_{\text{СКЛ}}+F_{\text{Д}}=110+34=144 \text{ м}^2.$$

Площа забудови.

$$F_{\text{ЗАБ}}=F_{BK}=144 \text{ м}^2.$$

Таблиця 2.5 - Площа складських приміщень.

Назва приміщень	Площа приміщень, м^2
Запасні частини	16
Матеріали	12
Лакофарбові	6
Всього	34

Площа території.

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

де $K_{\text{ЩЗ}}$ – коефіцієнт щільності забудови, $K_{\text{ЩЗ}}=0,45$.

$$F_{\text{ТЕР}}=(144+102)/0,45= 546,7 \text{ м}^2=0,05467 \text{ га}.$$

Для побудови генерального плану, виробничого корпусу приймаємо площі приміщень, що вже збудовані на ДЕТЕЙЛІНГ «BROCAR» з корегуванням по реальній потребі і з врахуванням технологічного розрахунку.

2.2 Виробничий процес ДЕТЕЙЛІНГ «BROCAR».

Типовий процес щоденного обслуговування автомобіля в детейлінг-центрі включає:

- 1) Первинна діагностика – огляд кузова, салону, коліс та лакофарбового покриття;
- 2) Зовнішня мийка – ручна або безконтактна, із застосуванням спеціалізованих шампунів;
- 3) Очищення салону – пилосос, парова очистка, хімчистка тканин та шкіри;
- 4) Полірування та захист – нанесення воску, керамічних або нанопокриттів;
- 5) Вихідний контроль – перевірка чистоти, блиску та відсутності дефектів.

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

3 ТЕХНОЛОГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Технологічний план автомийки.

Мийні роботи виконуються під час проведення щоденного обслуговування автомобіля з метою підтримання належного зовнішнього вигляду транспортного засобу. До складу робіт входять операції з очищення кузова та прибирання салону, що забезпечують збереження естетичних та експлуатаційних характеристик автомобіля.

Мийні роботи на СТО проводяться на тупиковому пості ЩО, і складається з одного поста.

Технологічне обладнання, яке використовується в зоні мийки підбираємо по технологічній необхідності і наводимо на аркуші БР.АТ-59.02.00.000 ТП.

Мийка в плані має прямокутну форму. До неї є зручні під'їзди та передбачена стоянка для автомобілів. Поруч розміщена зона детейлінгу, а тому автомобілі після мийки при необхідності заїжджають в малярку. Мийка має вигляд прямокутника, довжина якого 9,2 метрів, ширина 9,3 метрів. Природне освітлення здійснюється крізь вікна, а штучне – газорозрядними люмінесцентними лампами денного світла. Відстань між елементами обладнання і елементами будівель відповідає нормам охорони праці.

При технологічному плануванні мийки використовувалася маршрутна технологія, що передбачає послідовне виконання операцій:

- первинний огляд;
- зовнішня мийка кузова із застосуванням мийки високого тиску;
- очищення салону (пилосос);
- сушка;
- вихідний контроль якості та видача автомобіля клієнту.

Розташування обладнання відповідає технологічному процесу виконання мийки.

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Працює мийка одну змінну, 8-годинний робочий день.

На пості виконуються контрольні і заправні роботи, прибирання салону і кузова, та інше. Пост обладнано вентиляційною установкою для відсмоктування відхідних газів.

3.2 Технологічний план зони деталейінгу автомобілів.

Зона деталейінгу призначена для виконання комплексу робіт, спрямованих на підтримання та відновлення естетичних і експлуатаційних характеристик автомобіля. До складу процесу входять операції з очищення кузова та салону, полірування, нанесення захисних покриттів, а також контроль якості виконаних робіт.

Роботи на СТО проводяться на одному тупиковому пості.

Технологічне обладнання, яке використовується в зоні деталейінгу підбираємо по технологічній необхідності і наводимо на аркуші БР.АТ-59.01.00.000 ТП.

Зона має прямокутну форму розмірами 9,2 × 9,3 м. Передбачені роботи:

- очищення салону;
- полірування та нанесення покриттів;
- вихідного контролю.

Природне освітлення забезпечується через панорамні вікна, штучне – світлодіодними лампами з високим індексом передачі кольору (CRI > 90), що дозволяє якісно оцінювати стан лакофарбового покриття. Вентиляційна система забезпечує видалення парів хімічних засобів та підтримання нормативних параметрів мікроклімату.

Процес організовано за маршрутною технологією, що передбачає послідовне виконання операцій:

- первинний огляд та діагностика стану кузова і салону;
- зовнішня мийка кузова із застосуванням безводних або парових технологій;

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

- очищення салону (пилосос, парова очистка, хімчистка);
- полірування кузова та нанесення захисних нанопокриттів;
- вихідний контроль якості та видача автомобіля клієнту.

У зоні використовуються:

- мийні апарати високого тиску;
- парогенератори;
- пилососи та екстрактори;
- полірувальні машини з регулюванням швидкості;
- системи дозування хімічних засобів;
- освітлювальні панелі для контролю стану ЛФП.

Зона функціонує у дві зміни по 8 годин. Робочі місця обладнані засобами індивідуального захисту, системами вентиляції та освітлення, що відповідають вимогам охорони праці.

Таким чином, технологічний план зони деталейінгу забезпечує раціональне розташування обладнання, оптимальну послідовність операцій та високий рівень безпеки, що дозволяє підвищити ефективність щоденного догляду за автомобілями.

3.3 Удосконалення технології полірування кузова автомобіля.

3.3.1 Удосконалення схеми виконання деталейінгу на "Brocar" враховуючи різні маршрути в технологічному процесі СТО.

На рис. 3.1 наведено удосконалена схема виконання деталейінгу на "Brocar" враховуючи різні маршрути в технологічному процесі СТО.

Згідно розробленої схеми (рис. 3.1) виконуються наступні види виконуваних робіт:

- 1) Хімчистка;
- 2) М'яке полірування;
- 3) Відновне полірування кузова і фар;
- 4) Нанесення рідкого скла на кузов;

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

- 5) Керамічні покриття кузова;
- 6) Відновлення та реставрація шкіри;
- 7) Детейлінг моторного відсіку;
- 8) Детейлінг днища;
- 9) Антидощ;
- 10) Полірування окремих елементів;
- 11) Детейлінг очищення кузова;
- 12) Захист шкіри салону.

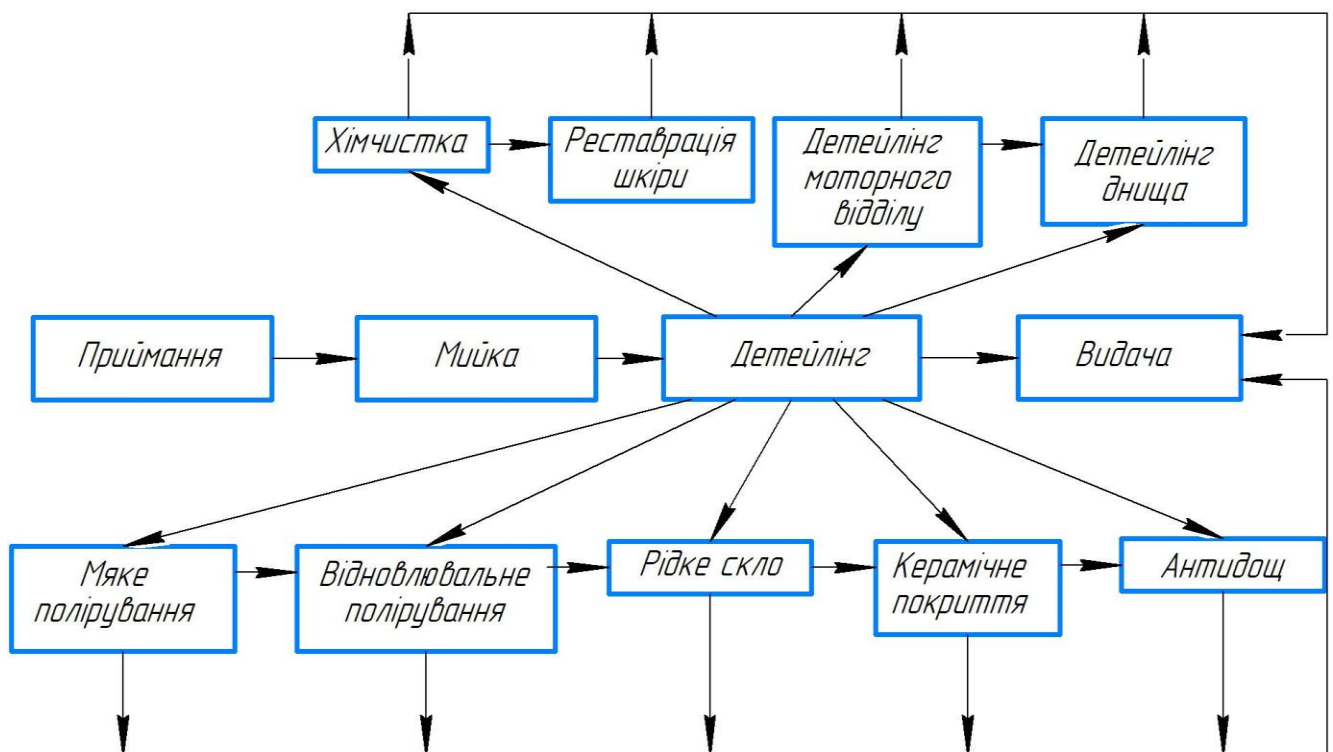


Рисунок 3.1 – Удосконалена схема виконання детейлінгу на "Brocar" враховуючи різні маршрути в технологічному процесі СТО

Основна сутність удосконалення схеми є те, що до неї увійшла запроваджена нами мийка, а кожен етап детейлінгу розділено і є можливість виконати його як окремий елемент.

3.3.2 Опис технологічного процесу полірування кузова автомобіля.

Підготовка до полірування.

Для полірування кузова необхідні такі умови:

1) Автомобіль необхідно ретельно вимити. Очистити спеціальними засобами від бітуму, пилу. Необхідно усунути дрібні вкраплення бруду в ЛФП. Для цього знадобиться:

- Синтетична глина SOFT99. Вибрати відповідну залежно від типу забруднення, грубого або м'якого очищення;

- Очищувач Shina System. Універсальний очисник поверхні, швидкий спосіб усунути залишки робочого продукту (в т.ч. полірувальної пасти) з поверхні.

2) Сколи та подряпини "до металу" ретельно закрити спеціальним скотчем.

3) Весь кузов повністю знежирити та обробити антисиліконом.

4) Всі гумові елементи, пластик незабарвлений замаскувати скотчем.

5) На колеса надіти спеціальні чохла.

6) Всі ребра на кузові замаскувати тонким скотчем.

7) Оцінити стан кузова і прийняти рішення, яка зв'язка полірування необхідна на даному автомобілі.

8) Перевірити товщиноміром зафарбовані елементи та елементи, що мають маленький шар лаку, щоб уникнути пошкодження фарби.

9) Необхідна достатня кількість світла. Бажано зосередити світло в 5 точках, щоб рівномірно висвітлювати всі пофарбовані поверхні автомобіля, в ідеалі досягнувши рівномірного освітлення кузова з усіх боків. Світло необхідно мати різних видів: холодне освітлення та тепле.

10) Підомкратити автомобіль з одного боку для зручності полірування бамперів та порогів розробленим електромеханічним домкратом.

Матеріали для полірування.

Для полірування знадобляться:

1) Полірувальні склади різних типів, залежно від пошкоджень ЛФП кузова – абразивний, середньоабразивний та безабразивний.

2) Полірувальна машинка Yato.

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

- 3) Полірувальні круги жорсткого, середнього, м'якого типу.
- 4) Мікрофіброві серветки або мікрофіброві рушники. Необхідно мати безшовні рушники.

Процес полірування:

1) Полірувати весь кузов автомобіля абразивним (середньоабразивним) складом із застосуванням грубих (середніх) кругів, для виведення, відповідно, глибоких (середніх) подряпин. На круги наносити невелику кількість полірувального складу і полірувати, рівномірно переміщуючи полірувальне коло оброблюваної деталі. На першому етапі, полірування робиться абразивним матеріалом при оборотах полірувальної машинки 1000-2000 об/хв, щоб не пошкодити лак.



Рисунок 3.2 – Полірування кузова

2) Полірувати весь кузов автомобіля безабразивним антиголограмним складом із застосуванням м'яких кругів, для забезпечення блиску. На круг нанести невелику кількість полірувального складу і полірувати, рівномірно переміщуючи полірувальний круг по оброблюваній деталі. На другому етапі полірування проводиться безабразивним матеріалом при обертах полірувальної машинки 2500-3000 об/хв.

Захист кузова керамічним складом.

Після проведення такого відновного полірування, кузов необхідно обробити захисним складом для надання глибокого блиску, гідрофобного ефекту та захисту від ультрафіолетових променів. Застосовувати керамічне покриття Nanolex.

- 1) Після полірування кузов знову знежирити.
- 2) Нанести на аплікатор керамічне покриття. Достатньо 5-6 крапель.
- 3) Обробити невелику ділянку 30 на 30 см.



Рисунок 3.3 – Захист кузова керамічним складом

- 4) Чекати приблизно 2-3 хвилини.
- 5) Ультрам'якою безшовною мікрофіброю без натискання протерти оброблену ділянку.

Перевірка якості виконаних робіт.

Точковим світлом перевірити весь кузов на наявність залишків пасти, нерозполірованих ділянок.

3.4 Будівельна частина.

3.4.1 Характеристика території. Територія станції технічного обслуговування розташована на земельній ділянці з рівним рельєфом та забезпечена всіма необхідними інженерними комунікаціями. Підприємство знаходиться неподалік від проїзної частини загального користування, що забезпечує зручне

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

транспортне сполучення, а також має підведені комунікації для виробничих потреб. Розміри території є достатніми для перспективного розвитку підприємства.

СТО розташоване у зоні помірного клімату, який характеризується м'якою зимою та нежарким літом. Середньодобова температура найбільш теплого періоду року (літа) становить близько +21 °С, а найбільш холодного періоду (зими) – близько -10 °С. Такі кліматичні умови сприятливі для організації виробничих процесів та експлуатації обладнання.

3.4.2 Опис генерального плану. Виробничий корпуси розташовані у центральній частині території та об'єднані в одному приміщенні. У східній частині підприємства передбачені відкриті стоянки для автомобілів транспортних засобів.

Ширина проїзної частини для одностороннього руху становить 3 м, а для двостороннього – 6 м. Відповідно до чинних нормативів забезпечено під'їзди пожежних автомобілів до всіх приміщень СТО, що гарантує дотримання вимог пожежної безпеки.

Основні показники генерального плану:

- площа території – 0,0534 га;
- площа забудови – 200 м²;
- коефіцієнт щільності забудови — 0,5;
- коефіцієнт озеленення — 10 %.

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

4 АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЇ ДОМКРАТІВ

4.1 Аналіз технічних рішень, їх класифікація, вибір прототипу.

Вантажопідйомність (позначається в кілограмах або тонах) — максимальна маса вантажу, який може підняти домкрат. Для визначення того, чи підійде домкрат для підйому даного автомобіля, необхідно, щоб його вантажопідйомність була не нижчою аналогічного показника штатного домкрата.

Опорний майданчик – їхня опорна частина домкрата. Вона, як правило, більша за верхню опорну частину, щоб забезпечити як можна менший питомий тиск на опорну поверхню, і забезпечується виступами - «шипамі», щоб запобігти ковзанню домкрата по опорному майданчику.

Підхоплення – частина домкрата, призначена для упору в автомобіль або вантаж, що піднімається. На гвинтових або рейкових домкратах для старих моделей вітчизняних автомобілів є стержень, що відкидається, на інших, як правило, жорстко закріплений кронштейн.

Мінімальна (початкова) висота підхвату ($H_{\min}$) – найменша відстань по вертикалі від опорного майданчика (дороги) до підхоплення в його робочому положенні. Початкова висота повинна бути невеликою, щоб домкрат увійшов між опорним майданчиком і елементами підвіски або кузова.

Максимальна висота підйому ($H_{\max}$) – найбільша відстань по вертикалі від опорного майданчика до підхоплення під час підняття вантажу на повну висоту. Недостатня величина $H_{\max}$ не дозволить використовувати домкрат для підняття транспортних засобів або причепів, у яких місця, призначені для встановлення домкрата, що знаходяться на великій висоті. У разі нестачі висоти можливе використання проставочних подушок.

Максимальний робочий хід домкрата ($L_{\max}$) – найбільше переміщення підхвату по вертикалі від них до верхнього положення. Якщо робочий хід недостатній, домкрат може не відірвати колесо від дороги.

Існує кілька видів домкратів, які класифікуються за типом конструкції:

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

1. Гвинтові домкрати.
2. Рейкові домкрати.
3. Гідравлічні домкрати.
4. Пневматичні домкрати.
5. Ромбоподібні домкрати.

Розглянемо діючі ромбоподібні домкрати для підняття автомобілів.

Принцип роботи домкрата. Домкрат встановлюється під автомобіль у спеціальну точку підйому. При обертанні гвинта ромбова конструкція розширюється вертикально. Верхня опора піднімає кузов, забезпечуючи доступ до коліс або нижньої частини авто. Для опускання гвинт обертається у зворотному напрямку.

Наприклад механічний ромбічний домкрат SKYWAY 3т h 125-450 – використовують для підйому та фіксації. Металева конструкція вузлів та агрегатів забезпечує високу жорсткість та надійність. У комплект поставки входить сумка-чохол для компактного зберігання та зручного перенесення.

Технічні характеристики домкрата SKYWAY S01801007:

- Висота підхвату, мм – 125;
- Висота підйому, мм – 450;
- Вага кг – 3,3;
- Вантажопідйомність, т – 3;
- Матеріал корпусу – метал;
- Робочий хід, мм – 325;
- Вид – ромбовидний.

Переваги:

- компактність – легко зберігати у багажнику;
- автономність – не потребує гідравліки чи електрики;
- надійність – відсутність рідин, що можуть витекти або замерзнути;
- універсальність – підходить для більшості легкових автомобілів.

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37



Рисунок 4.1 – Зовнішній вигляд домкрата SKYWAY 3т h 125-450

Недоліки:

- порівняно низька вантажопідйомність (не підходить для вантажівок);
- вимагає фізичних зусиль при обертанні гвинта;
- менш стабільний на нерівних поверхнях у порівнянні з гідравлічними домкратами.

Аналіз конструкції та характеристика ромбовидних домкратів наведено в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Аналіз конструкції та характеристика ромбовидних домкратів

Назва параметру	Значення параметру
Вантажопідйомність	1-2 т
Мінімальна висота підхвату	95-120 мм
Максимальна висота підйому	350-470 мм
Маса виробу	2-4 кг
Тип приводу	механічний гвинтовий, ручний

Таким чином, ромбовидні домкрати є оптимальним рішенням для щоденного використання та екстреної заміни колеса, але для професійного СТО доцільно застосовувати гідравлічні або пневматичні домкрати з більшою вантажопідйомністю.

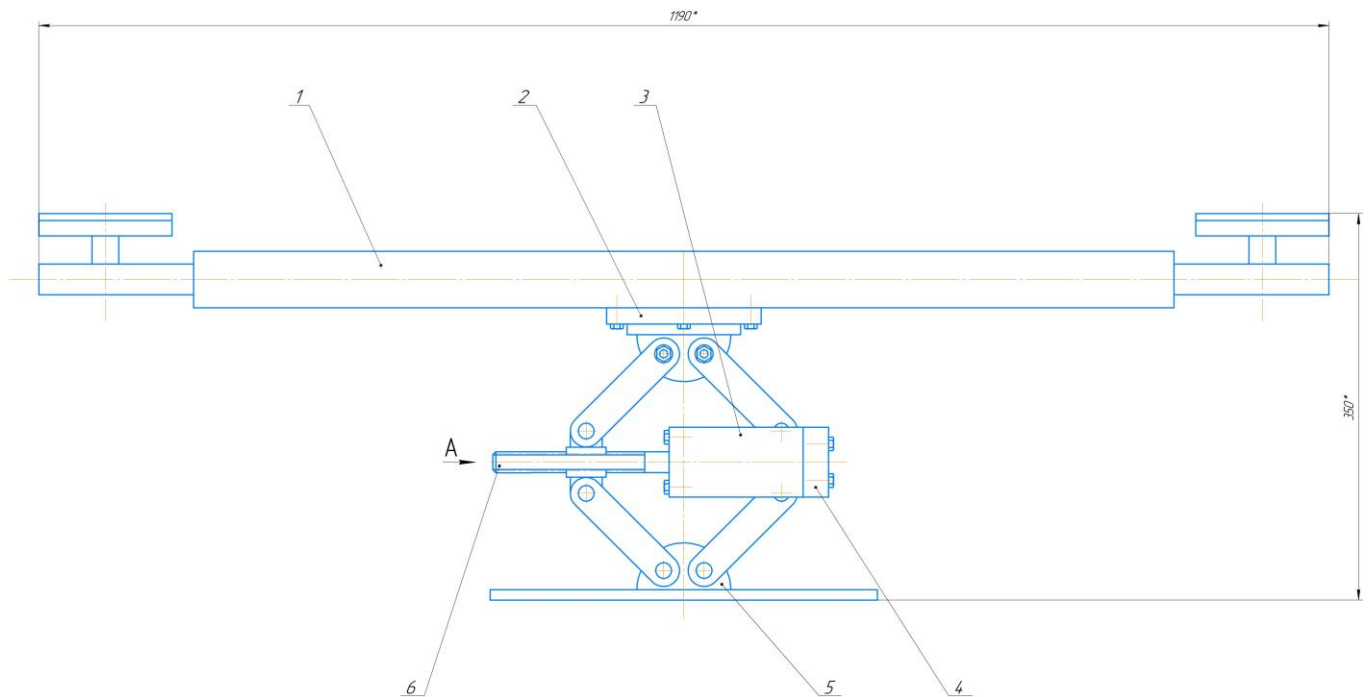
Проте, при забезпеченні механізації приводу та збільшення висоти підйому ромбовидні домкрати є досить зручними для дрібних СТО та детейлінг центрів.

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

5 РОЗРОБЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ЕЛЕКТРО-МЕХАНІЧНОГО ДОМКРАТА ДЛЯ ДЕТЕЙЛІНГ ЦЕНТРУ

5.1 Опис будови та роботи удосконаленого домкрата.

Одним із недоліків домкрата є складність підйому, оскільки піднімається одна половина автомобіля. Саме з цієї причини я пропоную таке рішення встановити на домкрат поперечку і електричний привід.



1 – поперечина; 2 – підставка; 3 – редуктор; 4 – електродвигун; 5 – основа; 6 – гвинт-гайка

Рисунок 5.1 – Удосконалена конструкція домкрата

На цій схемі розглянуті такі складові: поперечина для домкрата; проставка поперечки; електродвигун 250Вт; редуктор; домкрат 3-тонний; упори поперечки; з'єднання гвинт-гайка; кабель живлення; пульт управління.

Дана конструкція полягає в тому, що під автомобіль встановлюється домкрат із поперечкою, далі за допомогою електродвигуна домкрат піднімає автомобіль.

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

5.2 Розрахунок удосконалених вузлів домкрату.

5.2.1 Розрахунок електродвигуна.

Для визначення потужності електродвигуна необхідно здійснити розрахунок його потужності.

$$P = S_f \cdot F_{\text{сум}} \cdot v / \eta, \quad (5.1)$$

де S_f – коефіцієнт запасу міцності;

$F_{\text{сум}}$ – необхідна сумарна сила;

v – швидкість піднімання;

η – коефіцієнт корисної дії.

Знаходимо сумарну силу:

$$F_{\text{сум}} = P + F_{\mu}, \quad (5.2)$$

де P – максимальна вантажопідємність, вона дорівнює 30000 Н;

F_{μ} – сила тертя, для нашого випадку вона дорівнює 200 Н;

$$F_{\text{сум}} = 30000 + 200 = 30200 \text{ Н.}$$

Отже, можна знайти необхідну потужність електродвигуна:

$$P = 1,1 \cdot 30200 \cdot 0,005 / 0,7 = 232,8 \text{ Вт, приймаємо } 250 \text{ Вт.}$$

Вибираємо електродвигун ASYN – AIP56B2, що має потужність 250 Вт та коефіцієнт корисної дії 0,68.

5.2.2 Розрахунок редуктора.

Розрахуємо передавальне відношення:

$$u = n_{\text{вх}} / n_{\text{вих}} = 1500 / 200 = 7,5.$$

Розрахунок крутного моменту на вихідному валу:

$$T = P_{\text{ел.}} \cdot u \cdot \eta / n_{\text{вих.}} = 0,25 \cdot 7,5 \cdot 0,7 / 200 = 66 \text{ Н·м.}$$

За передавальним числом та крутним моментом вибираємо черв'ячний редуктор NMRV виробництва Motovario Італія:

- передавальне число – 7,5;
- крутний момент – 68 Н·м;
- частота обертання – 200 об/хв;

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

- маса – 2 кг.

5.2.3 Розрахунок площі опорної плити домкрату.

Визначення розрахункового зусилля на домкраті:

$$N = m + 2 \cdot m_{\text{дом.}} = 3000 + 2 \cdot 3 = 3006 \text{ Н.}$$

де m – маса вантажу, що піднімається;

$m_{\text{дом.}}$ – маса домкрата.

Розрахунок площі пластини домкрата:

$$A_f = (N/0,9) \cdot 100 = (3006/0,9) \cdot 100 = 334 \text{ мм}^2.$$

де N – навантаження на домкрат.

5.2.4 Розрахунок кріплення поперечки на домкрат.

Поперечка кріпиться до домкрата за допомогою болтового з'єднання.

Необхідно вибрати матеріал болта, ним є сталь марки 20Г2Р, до його складу входять: азот, фосфор, сірка, кремній, хром, бор, алюміній, марганець, вуглець.

Далі необхідно розрахувати діаметр болта:

$$d_i = \sqrt{\frac{4 \cdot P}{\pi \cdot [\sigma_{\text{роз}}]}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 35000}{3,14 \cdot [145]}} = 17,52 \text{ мм},$$

де P – сила, що діє вздовж осі болт, Н;

$[\sigma_{\text{роз}}]$ – допустиме напруження при розриві, МПа.

Приймаємо діаметр болта 20 мм з кроком різьби 1,5 та довжиною 25 мм.

Далі робимо розрахунок сили затяжки:

$$M_{\text{кр}} = 0,001 \cdot Q \cdot (0,16 \cdot P + \mu_p \cdot 0,58 \cdot d_2 + \mu_T \cdot 0,25 \cdot (d_T + d_0)),$$

де μ_p – коефіцієнт тертя в різьбі між гайкою і стержневою кріпильною деталлю;

μ_T – коефіцієнт тертя між поверхнею гайки і поверхнею деталі, що з'єднується;

d_T – діаметр опорної поверхні головки болта чи гайки, мм;

d_0 – діаметр отвору під деталь, що кріпиться, мм;

P – крок різьби, мм;

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

d_2 – середній діаметр різьби, мм;

Q – зусилля попередньої затяжки.

$$M_{кр} = 0,001 \cdot 135000 \cdot (0,16 \cdot 1,5 + 0,1 \cdot 0,58 \cdot 27,7 + 0,8 \cdot 0,25 \cdot (24 + 22)) = 1491,3 \text{ Н}\cdot\text{м}.$$

5.2.5 Особливості експлуатації розробленої конструкції домкрату.

У процесі використання розробленої конструкції необхідно дотримуватись правил безпеки.

У процесі технічного обслуговування конструкції потрібне проведення наступних видів робіт:

- перевірка стану редуктора;
- перевірка електродвигуна;
- перевірка кабелю живлення;
- перевірка змащувальних елементів на з'єднанні гвинт-гайка.

5.2.6 Переваги розробленої конструкції перед прототипом.

Проектоване пристосування по суті є універсальним у детейлінгу, його можна використовувати при поліруванні частини кузова, детейлінгу та мийці арок і підвіски, в детейлінгу-мийці підкапотного простору, коліс та при обклеюванні частини кузова різними плівками.

У порівнянні зі своїм прототипом пристосування має ряд переваг за рахунок наявності поперечки для підйому двох коліс одночасно, а також наявності електродвигуна і редуктора, дані елементи конструкції полегшують підйом автомобіля для роботи з ним.

Отже, було модернізовано ромбовидний домкрат, який дозволяє підйом-опускання кузова автомобіля зі збільшеною швидкістю та високою механізацією процесу.

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

6 РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ЦИВІЛЬНОЇ ОБОРОНИ ДЛЯ ДЕТЕЙЛІНГ "BROCAR"

6.1 Аналіз потенційних небезпек та шкідливих факторів виробничого середовища СТО Детейлінг "Brocar".

Зона мийки розташована в окремому виробничому корпусі та призначена для виконання щоденних операцій технічного обслуговування автотранспортних засобів, що включають їх миття та очищення.

Відповідно до класифікації виробничих приміщень, дана зона належить до групи «холодних цехів». Організація робіт у зоні мийки потребує особливої уваги до надійного закріплення обладнання, забезпечення його справності, а також контролю за технічним станом інструментів та допоміжних пристроїв.

У процесі експлуатації обладнання та виконання технологічних операцій у зоні мийки виникає низка небезпечних і шкідливих виробничих факторів, серед яких: електробезпека; безпека роботи обладнання під тиском; використання зношеного обладнання та інструменту; недотримання технічних умов при обслуговуванні вузлів і агрегатів.

Виробниче середовище в зоні мийки характеризується наявністю потенційно небезпечних і шкідливих факторів, що проявляються під час експлуатації обладнання та виконання технологічних процесів [6-8]. Аналіз зазначених факторів узагальнено у табл. 6.1.

У процесі здійснення виробничих операцій на підприємстві відбувається виділення ряду шкідливих речовин. Їх перелік та основні характеристики систематизовано у табл. 6.2.

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

Таблиця 6.1 – Аналіз потенційно небезпечних виробничих факторів у зоні мийки.

№	Джерело небезпек	Характеристика потенційно – небезпечних виробничих факторів і їх допустимі значення
1	Мийна установка Profinstrument ET4-4B	Небезпека враження електричним струмом: U=220 В, I=10А, f=50Гц. Потрапляння в очі абразивних частинок. Підвищений шум L=87 дБ, f=125 Гц [14].
2	Компресор OFE-200	Небезпека враження електричним струмом: U=220В, I=10А, f=50Гц.
3	Комплекс комп'ютерної діагностики Launch X431	Небезпека враження електричним струмом: U=220В, I=10А, f=50Гц.

Таблиця 6.2 – Характеристика застосовуваних шкідливих речовин

Назва шкідливих речовин	ГДК, мг/м ³ в робочій зоні	ГДК, мг/м ³ в атмосфері	Перша допомога при отруєнні
Бензин	300	10	Свіже повітря, тепло, 20...30 крапель валеріани.
Дизельне паливо	300	5	Свіже повітря, тепло.
Їдкий розчин лугів	0,5	-	Витерти поверхні тіла вражені даною речовиною.

6.2 Забезпечення нормальних умов праці.

Детейлінг "Brocar" знаходиться по вулиці Надрічній, м. Івано-Франківськ. СТО підключено до централізованих комунікацій: водопровід, теплокомунікації, каналізації, електросітки та інше.

На території СТО побудовані такі будівлі:

- Виробничий корпус.
- Зона відкритого зберігання автомобілів.

У виробничому корпусі, де здійснюються роботи з детейлінгу та щоденного обслуговування, оптимальні метеорологічні умови для праці забезпечуються за допомогою системи вентиляційних каналів. Об'ємно-планувальне рі-

шення корпусу передбачає використання природного освітлення через віконні прорізи, що сприяє створенню комфортних умов для роботи персоналу.

Санітарно-побутові приміщення розташовані в головному корпусі. Розрахункові показники щодо їхнього складу та площі наведені у табл. 6.3 [9].

Таблиця 6.3– Санітарно-побутові приміщення.

Назва приміщення	Норма площі	Кількість працюючих	Розрахункова площа приміщення, м ²	Фактична площа, м ²
Гардероб, шафи для одягу	1,1	4	8	5
Санвузли, туалет	1 на 18 чол.	4	6	4

Оптимальні значення метеорологічних параметрів у зоні мийки визначаються відповідно до категорії виконуваних робіт. Систематизовані дані наведено у табл. 6.4.

Таблиця 6.4 – Оптимальні значення метеорологічних умов у робочих зонах виробничих приміщень

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

У зоні мийки застосовується комбінована система вентиляції – природна та штучна. Приток свіжого повітря організовано у кількості, що відповідає обсягу відсмоктуваного, що забезпечує баланс повітрообміну. Операції, пов’язані

з промиванням агрегатів, виконуються у спеціалізованій вентиляційній шафі, яка гарантує локальне видалення шкідливих парів та аерозолів.

Загальна продуктивність механічної вентиляції становить два об'єми приміщення на годину, що відповідає нормативним вимогам. Крім основної витяжної системи, передбачено додаткове відсмоктування з верхньої зони площею 0,12 м² для ефективного видалення парів та газів.

Характеристики штучної вентиляції систематизовано у табл. 6.5 [10].

Таблиця 6.5 - Характеристика штучної вентиляції

Назва приміщення	Тип вентиляції	Вентиляційне обладнання	Кратність повітряобміну
Мийка	Приточно-витяжна вентиляція	Вентилятор осьовий Вентс ОВ 2Е 200	3

Для забезпечення нормальних умов зорової роботи персоналу встановлено мінімальні значення освітленості відповідно до вимог чинних нормативних документів [11]. У зоні щоденного обслуговування застосовується система штучного освітлення, яка забезпечує необхідний рівень світлового комфорту та відповідає санітарно-гігієнічним нормам.

Характеристики системи освітлення узагальнено у табл. 6.6.

Таблиця 6.6 - Характеристика освітлення.

Назва приміщення	Розряд зорової роботи	Освітленість, лк				Тип світильників
		Загальне	Комбінов.	Аварійне	Евак.	
Мийка	4	853	750	15	0,5	ЕСО, чотириламповий з люмінесцентними лампи 65-80 Вт [14]

Підприємство обладнане системами господарсько-питного водопостачання та виробничого водопостачання, а також має розгалужену мережу фекальної

і виробничої каналізації. Для підтримання оптимальних умов праці передбачено систему центрального опалення.

Виробничі ділянки забезпечуються питною водою відповідно до санітарно-гігієнічних норм. Для робітників кузні організовано постачання газованої підсоленої води (з вмістом кухонної солі до 5 г/л), у кількості 3-5 л на одного працюючого за зміну. Такий режим водопостачання сприяє підтриманню водно-сольового балансу організму та профілактиці теплових перевантажень.

6.3 Засоби індивідуального захисту.

Основними технічними засобами охорони праці на підприємстві є засоби індивідуального захисту (ЗІЗ). Для працівників передбачено забезпечення спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими видами ЗІЗ відповідно до чинних норм.

У зоні щоденного обслуговування на працівників діє низка шкідливих виробничих факторів. Заходи щодо їх усунення та мінімізації наведено у табл. 6.7 [9].

Таблиця 6.7 – Засоби індивідуального захисту працівників зони мийки

Шкідливий виробничий фактор	Призначення ЗІЗ	Назва ЗІЗ	Професія працівників
Абразивні частинки	Захист очей	Захисні окуляри ДСТУ EN 174:2007	Слюсар – ремонтник
Падіння важких предметів	Захист кінцівок від механічних пошкоджень	Спец – взуття ДСТУ 3835-98	Слюсар – ремонтник
Бруд, мастила	Захист тіла	Спец – одяг ДСТУ 4050-2001	Слюсар – ремонтник
Бруд, механічні ушкодження	Захист рук	Рукавиці захисні ДСТУ EN 420:2017	Слюсар – ремонтник

6.4 Загальні вимоги безпеки.

При розробленні правил техніки безпеки у зоні мийки та детейлінгу автомобілів необхідно забезпечити мінімізацію впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторів. Основні положення включають:

Організація робочого місця – забезпечення чистоти, відсутність сторонніх предметів, правильне розташування обладнання та інструментів.

Використання засобів індивідуального захисту – обов’язкове застосування спецодягу, рукавичок, захисних окулярів, респіраторів при роботі з хімічними засобами та високим тиском.

Вентиляція та мікроклімат – підтримання оптимальних метеорологічних умов, організація природної та штучної вентиляції для видалення парів і пилу.

Електробезпека – заземлення обладнання, використання захисних автоматів, заборона роботи з пошкодженими кабелями у вологому середовищі.

Безпечна робота з хімічними речовинами – зберігання у спеціальних ємностях, маркування, дотримання дозування та інструкцій виробника.

Пожежна безпека – наявність вогнегасників, системи сигналізації, плану евакуації та інструктажу персоналу.

Аварійні заходи – забезпечення аптечками першої допомоги, розроблення алгоритму дій у разі витоку хімічних речовин чи пожежі.

Гігієна праці – можливість працівників користуватися санітарно-побутовими приміщеннями після завершення робіт.

6.5 Розроблення заходів з цивільної оборони для детейлінг "BROCAR"

Розроблення заходів цивільної оборони для підприємства детейлінгу "BROCAR" спрямоване на забезпечення захисту персоналу, матеріальних цінностей та виробничих процесів у разі виникнення надзвичайних ситуацій. Основні положення включають:

- 1) Організація оповіщення – створення системи швидкого інформування працівників про загрозу (сирени, гучномовці, мобільні повідомлення).
- 2) Евакуаційні заходи – розроблення планів евакуації персоналу та клієнтів, визначення маршрутів виходу та місць збору.

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

3) Засоби колективного та індивідуального захисту – забезпечення працівників протигазами, респіраторами, аптечками першої допомоги; облаштування укриттів.

4) Протипожежні заходи – оснащення приміщень вогнегасниками, системами пожежної сигналізації та автоматичного пожежогасіння.

5) Аварійно-рятувальні роботи – створення формувань з числа працівників для ліквідації наслідків аварій та стихійних лих.

6) Медичне забезпечення – організація пунктів першої допомоги, навчання персоналу навичкам домедичної допомоги.

7) Документальне забезпечення – складання планів цивільного захисту на мирний та воєнний час, ведення журналів інструктажів та перевірок.

8) Навчання персоналу – проведення регулярних інструктажів, тренувань та практичних занять з відпрацювання дій у надзвичайних ситуаціях.

Таким чином, заходи цивільної оборони для дотейлінг-центру “BROCAR” формують комплекс організаційних, технічних та санітарно-гігієнічних рішень, що забезпечують готовність підприємства до дій у надзвичайних умовах.

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

7 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОБОТИ

7.1 Характеристика і аналіз діяльності СТО дотейлінгу "BROCAR".

СТО дотейлінгу "BROCAR" призначене для надання послуг населенню з дотейлінгу та мийки автомобілів.

Для оцінки економічної ефективності СТО – техніко-економічних показників проекту розраховуються:

- витрати на придбання нового обладнання;
- витрати на побудову приміщень;
- показники економічної ефективності проекту.

7.2 Визначення видатків СТО.

Для підвищення ефективності і якості робіт з ТО і ремонту у роботі при збільшенні потужності СТО передбачається оснащення станції додатковим технологічним устаткуванням. Згідно завдання в рамках даної роботи передбачаються витрати на реконструкцію при:

- організації зони мийки та дотейлінгу;
- придбання нового обладнання для організації роботи зони мийки та дотейлінгу.

Розрахунок інвестиційних витрат і амортизаційних відрахувань наводжу у табл. 7.1.

Таблиця 7.1 – Заплановані інвестиції у розвиток СТО

Вид інвестиційних затрат	Сума, грн.
1. Реконструкція зони мийки та дотейлінгу	150000
2. Закупівля обладнання	115000
3. Навчання персоналу	10000
4. Інше	10000
Разом	2850000

Розрахунок затрат на транспортування становить 8-15% від загальної вартості обладнання, тоді вартість обладнання рівна:

$$S_{\text{обл.1}} = 1,2 \cdot S_{\text{п.обл.}} = 1,2 \cdot 285000 = 138000 \text{ грн.} \quad (7.1)$$

Вартість іншого допоміжного обладнання:

$$S_{\text{д.о.1}} = 0,1 \cdot S_{\text{обл.1}} = 0,1 \cdot 138000 = 13800 \text{ грн.} \quad (7.2)$$

Розраховую витрати на інвентар та інструмент:

$$S_{\text{ін.1}} = 0,05(S_{\text{д.о.1}} + S_{\text{обл.1}}) = 0,05(13800 + 138000) = 7590 \text{ грн.} \quad (7.3)$$

Оскільки побудова нових приміщень не проводилася, то витрати по даному пункту рівні нулю.

7.3 Розрахунок амортизаційних відрахувань приміщень, споруд та обладнання.

Суму амортизаційних відрахувань визначаємо за формулою:

$$A = Ha \cdot K / 100, \text{ грн.} \quad (7.4)$$

де Ha - норма амортизації, % (приймаємо згідно вимог податкового обліку залежно від групи основних фондів);

K - вартість основних фондів, грн.

Суму амортизаційних відрахувань наводжу у вигляді табл. 7.3.

Таблиця 7.3 – Розрахунок амортизаційних відрахувань

Об'єкт чи група основних фондів	Залишкова вартість, грн.	Амортизація	
		Норма, %	Сума, грн.
1. Будівлі, споруди	760000	7	53200
Основне і допоміжне обладнання	1100000	23	253000
Інструмент	256000	23	58880
Інші основні фонди	66000	58	38280
Разом	2182000	-	403360

7.4 Калькуляція собівартості робіт.

Витрати на оплату праці.

Витрати на оплату праці розраховуємо за встановленими годинними тарифними ставками за формулою:

$$ЗПр = Тст \cdot Фзп \cdot Нр, \text{ грн.}, \quad (7.5)$$

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

де Тст - годинна тарифна ставка ремонтного робітника, грн;
 Фзп – річний штатний фонд часу ремонтного робітника, годин.
 Витрати на оплату праці наводимо в табл. 7.4.
 Нарахування на соціальні потреби становлять – 499698 грн.
 Амортизаційні відрахування становлять – 403360 грн.
 Поточний ремонт обладнання – 50000 грн.
 Таблиця 7.4 – Формування фонду оплати праці СТО.

Категорія працівників	Кількість, чол.	Основна заробітна плата, (оклад), грн.	Додаткова заробітна плата, грн.	Річний фонд оплати праці, грн.
Загальне керівництво	1	26500	950	329400
Виробничі робітники	4	21667	-	1040000
Разом	5	-	-	1369400

Утримання виробничих приміщень.

Опалення. Витрати на опалення виробничих приміщень знаходимо за формулою:

$$S_{оп} = P_n \cdot \Pi_n \cdot грн. \quad (7.6)$$

де P_n – потреба у натуральному паливі, м³. Згідно даних СТО, річна потреба у натуральному паливі складає 6580 м³;

Π_n – ціна палива, грн/м³. Середня вартість 1 м³ газу становить 16,2 грн.

$$S_{оп.} = 6580 \cdot 16,2 = 106596 \text{ грн.}$$

Освітлення. Витрати на освітлення виробничих приміщень знаходимо за формулою:

$$S_{осв} = W \cdot F \cdot T_{осв} \cdot a / 1000, \text{ грн.} \quad (7.7)$$

де W – питома освітленість, Вт/м². $W=12$ Вт/м²

F — площа виробничих приміщень, м². За даними СТО сумарна площа виробничих приміщень складає 200 м²;

$T_{осв}$ — час освітлення; год. За даними СТО складає 650 год.

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

a – тариф оплати за 1 кВт·год. Середня вартість 1 кВт·год складає 2,64 грн.

$$S_{\text{осв.}} = 12 \cdot 650 \cdot 200 \cdot 2,64 / 1000 = 4118 \text{ грн.}$$

Вентиляція. Витрати на вентиляцію виробничих приміщень знаходимо за формулою:

$$S_{\text{вен}} = N_e \cdot T_{\text{эф}} \cdot a, \text{ грн.} \quad (7.8)$$

де N_e – потужність двигуна вентилятора, кВт. Сумарна потужність двигунів вентиляторів становить 2,5 кВт.

$T_{\text{эф}}$ – час роботи, год. По даних СТО становить 1456 год.

$$S_{\text{вен.}} = 2,5 \cdot 1330 \cdot 2,64 = 8778 \text{ грн.}$$

Таким чином, загальні витрати на утримання приміщень:

$$S_{\text{утр.пр.}} = S_{\text{оп}} + S_{\text{осв}} + S_{\text{вен}}, \text{ грн.,}$$

$$S_{\text{утр.пр.}} = 106596 + 4118 + 8778 = 119492 \text{ грн.}$$

- ОП і ТБ – 115500 грн.
- Витрати на рекламу – 100000 грн.
- Інші витрати – 80000 грн.

Кошторис поточних витрат наводжу в табл. 7.5.

Таблиця 7.5 – Кошторис поточних витрат.

Назва витрат	Сума, грн.
1. Витрати на оплату праці	1369400
2. Нарахування на соціальні потреби	514346,64
3. Амортизація	403360
4. Поточний ремонт обладнання	50000
5. Утримання виробничих приміщень	119492,4
6. ОП і ТБ	115500
7. Витрати на рекламу	100000
8. Інші витрати	80000
Всього по кошторису	2752099,04
Собівартість 1 люд.-год.	356,03

7.5 Визначення прибутків, доходів та рентабельності ремонтних послуг СТО.

Доходи СТО визначаю за формулою:

$$Д_{ТО \text{ і } ПР} = Ц_{\text{люд.год}} \cdot T_{ТО \text{ і } ПР}, \text{ грн.} \quad (7.9)$$

де $Ц_{\text{люд.год}}$ – середній тариф за одну люд. год. ремонтних робітників, приймаю з врахування 20% надбавки, $Ц_{\text{люд.год}} = 356$ грн.

$$Д_{ТО \text{ і } ПР} = 356 \cdot 7730 = 3440123,8 \text{ грн.}$$

Прибутки СТО визначаю за формулою:

$$П_{\text{осн.}} = Д_{ТО \text{ і } ПР} - C_p, \text{ грн.} \quad (7.10)$$

де C_p – собівартість ремонтних робіт, $C_p = 2752099,04$ грн.

$$П_{\text{осн.}} = 3440123,8 - 2752099,04 = 688024,76 \text{ грн.}$$

Рентабельність ремонтних послуг СТО визначаю за формулою:

$$R = (П_{\text{осн.}} / C_p) \cdot 100, \% \quad (7.11)$$

$$R = (688024,76 / 2752099,04) \cdot 100 = 25 \%$$

Ефективність впровадження заходів виражається в зменшенні трудомісткості виробничих робіт, зниження собівартості послуг, скорочення окупності капітальних вкладень і величини приведених витрат.

Приведені затрати на виконання ТО і ПР складаються з експлуатаційних витрат (собівартості) та приведених капіталовкладень.

Річна ефективність впровадження пропозицій при зміні питомих значень капіталовкладень визначаються за формулою:

$$E_p = \left[\frac{C_b}{T_{\text{б.тр}}} - \left(\frac{C_{\text{пр}}}{T_{\text{п.тр}}} + \frac{E_n}{T_{\text{п.тр}}} \cdot K_{\text{пр}} \right) \right] \cdot T_{\text{п.тр}}, \text{ грн.} \quad (7.12)$$

де C_b , $C_{\text{пр}}$ – собівартість послуг відповідно базової і проектної СТО, грн.

$K_{\text{пр}}$ – величина капітальних затрат після впровадження (вартість основних виробничих фондів), грн.;

$T_{\text{б.тр}}$, $T_{\text{п.тр}}$, - трудомісткості робіт по СТО до і після реконструкції;

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

E_n – нормативний коефіцієнт економічної ефективності, $E_n=0,15$ [7].

$$E_p = \left[\frac{2742346}{7198} - \left(\frac{2752099}{7730} + 0,15 \cdot \frac{444390}{7730} \right) \right] \cdot 7730 = 259590 \text{ грн.}$$

Термін окупності капіталовкладень визначаються за формулою:

$$T_{ок} = KB/E_p, \text{роки} \quad (7.13)$$

де KB – капіталовкладення, грн. $T_{ок}=444390/259590=1$ роки 8 місяців.

Зведені економічні показники комплексного проекту наведено в табл. 7.6.

Таблиця 7.6 – Зведені техніко-економічні показники роботи

Показники	Один. виміру	Значення показника		Відхилення	
		Базове	Проектне	Абсолютне	%
1. Середньоспискова кількість автомобілів, що обслуговуються за рік.	шт.	568	665	97	14,5
2. Кількість заїздів автомобіля на СТО.	шт.	3	3	-	-
3. Річний об'єм робіт на СТО.	люд. год.	7198	7730	532	7
4. Чисельність персоналу:					
- ремонтних робітників	чол.	3	4	1	25
- АУП	чол.	1	1	-	-
5. Серед. місячн. зарплата:					
- ремонтних робітників	грн.	17950	21667	3716,7	17,2
- керівник	грн.	25680	27450	1770,0	6,4
6. Собівартість послуг СТО.	грн.	2742346	2752099	9753,0	0,4
7. Загальна сума доходів.	грн.	3203365	3440124	236758,8	6,9
8. Прибуток.	грн.	461019	688025	227005,8	33,0
9. Загальна рентабельність.	%	17	25	8,2	32,8
10. Річний економ. ефект.	грн.		259591	-	-
11. Термін окупн. проекту.	роки		1,71	-	-

ВИСНОВКИ

В бакалаврській роботі мною здійснено удосконалення технологічного процесу щоденного обслуговування автомобілів в умовах Детейлінг "Brocar".

Організацію виробництва здійснено за методом спеціалізованих постів, що підвищить продуктивність праці та якість робіт.

Досліджено конструкції автомобільних домкратів, визначено їх переваги та недоліки.

Удосконалено технологічний процес виконання детейлінгу автомобілів за рахунок впровадження та використання розробленого електро-механічного домкрату, що підвищило якість та ефективність детейлінгу нижньої частини автомобілів.

За результатами технологічного розрахунку СТО загальна сумарна трудомісткість робіт, що виконується СТО:

$$T_3 = 7730 \text{ люд.-год.}$$

Загальна кількість штатних робітників: $P_{\text{ш}} = 4$ чол.

В результаті запропонованих заходів на СТО було досягнуто таких середньомісячних заробітних плат:

- для ремонтних робітників: $ЗП = 21667$ грн.;
- для керівника: $ЗП = 27450$ грн.

Термін окупності проекту становить 1 роки та 8 місяців.

Також в роботі розроблені заходи, що забезпечують високий рівень цивільної безпеки, охорони праці та навколишнього середовища.

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

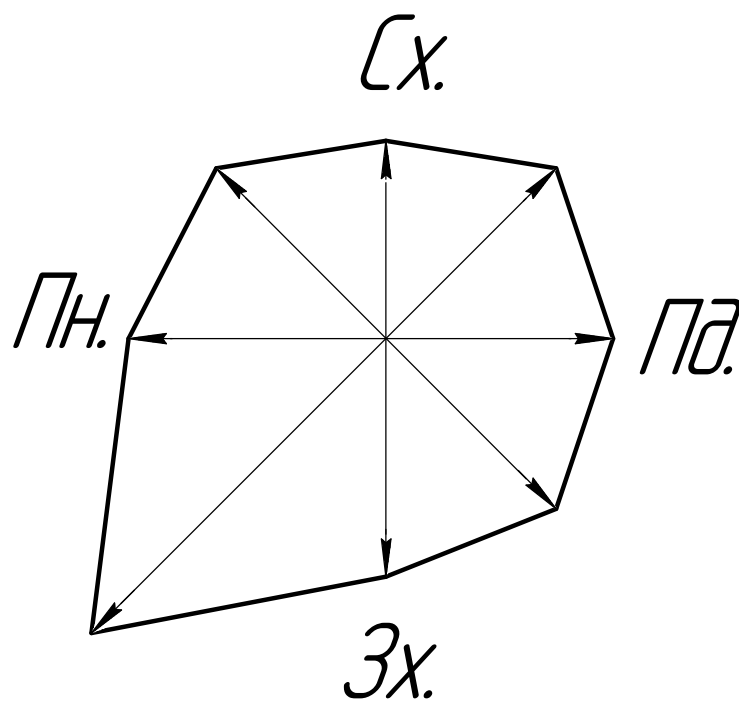
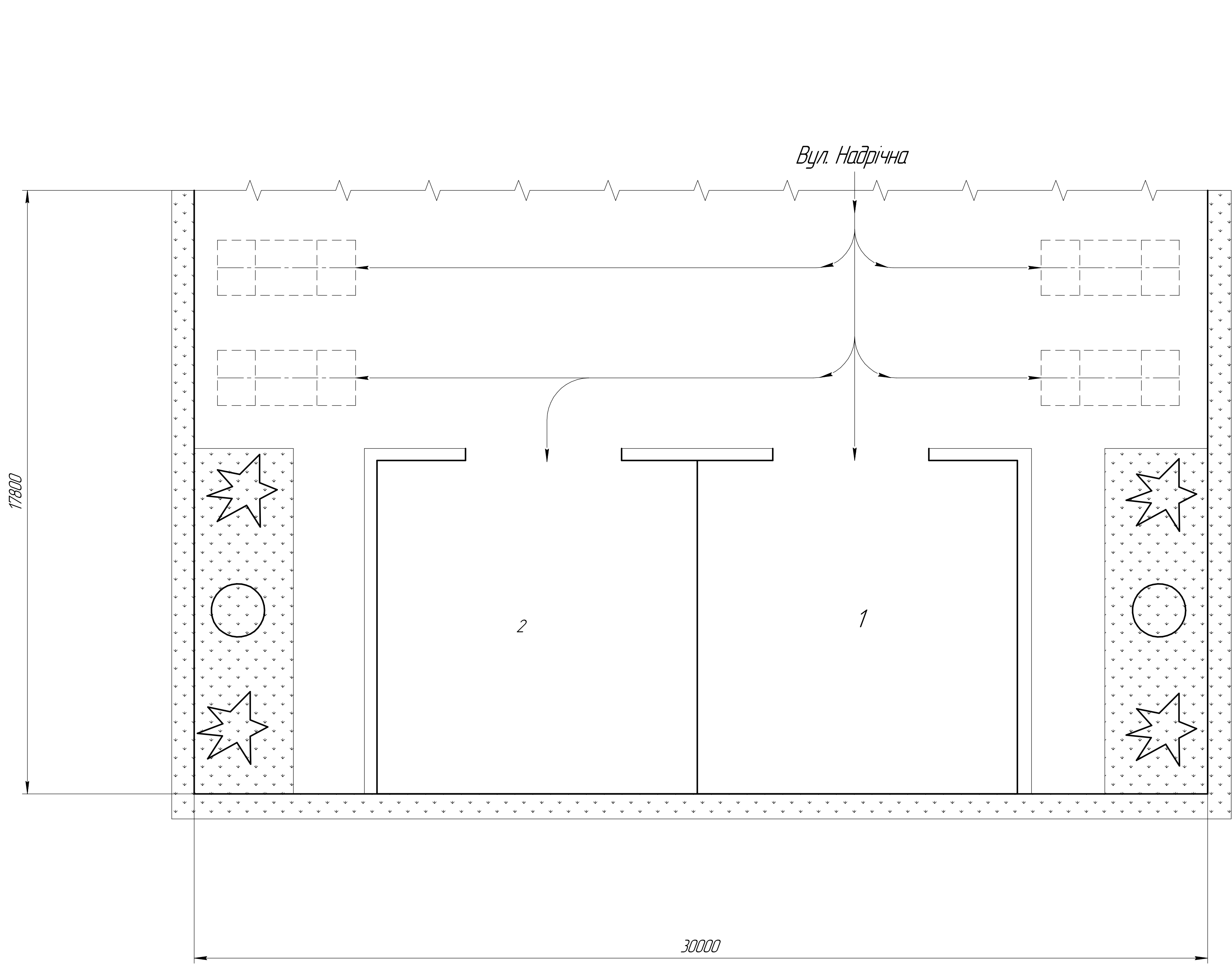
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ НА ДЖЕРЕЛА

1. Дикун Т.В. Фірмове обслуговування автотранспортних транспортів. Конспект лекцій / Т.В. Дикун, В.М. Мельник. – ІФНТУНГ, 2014. – 60 с.
2. Мельник В.М. Організація автосервісу: методичні вказівки для виконання практичних робіт / В.М. Мельник, Ф.В. Козак, Т.В. Дикун, Т.Й. Войцехівська. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2018. – 61 с.
3. Марков О.Д. Станції технічного обслуговування. – К. : Кондор, 2008. – 536 с.
4. Білецький В.Р., Криворучко В.І. Аналіз технологій миття поверхонь сільськогосподарської техніки. Технічний прогрес в АПВ: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 9-10 травня 2023 року / Державний біотехнологічний університет. Харків. С. 84-87.
5. Гідравліка : навчальний посібник / Л. В. Возняк, П. Р. Гімер, М. І. Мердх, О. В. Паневник. — Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2012. — 327 с.
6. Пістун І.П. Охорона праці на автотранспорті / І.П. Пістун, Й.В. Хом'як, В.В. Хом'як. – К.: Університетська книга, 2023. – 274 с.
7. Будинки адміністративного та побутового призначення. ДБН 8.2.2-28:2010р, 31 с.
8. Жидацький В.Ц. Основи охорони праці / В.Ц. Жидацький. – Львів, Афіша, 2002. - 114с.
9. Голінько В.І. Основи охорони праці: підручник / В.І. Голінько; М-во освіти і науки України; Нац. гірн. ун-т. – 2-ге вид. – Д.: НГУ, 2014. – 271 с.
10. Пожарова О.В. Охорона праці: навчальний посібник / О. В. Пожарова. – Одеса, 2022. - 86 с.
11. Природне і штучне освітлення. ДБН В.2.5-28:2018.
12. Краєвський В. М. Бухгалтерський облік : навчальний посібник / В. М. Краєвський, О. П. Колісник, Н. В. Гуріна та ін. – Ірпінь: Університет ДФС України, 2021. – 388 с.

					БР.АТ-59.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

ДОДАТОК А – СПЕЦИФІКАЦІЯ. ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПІДНІМАННЯ АВТОМОБІЛІВ

[illegible]



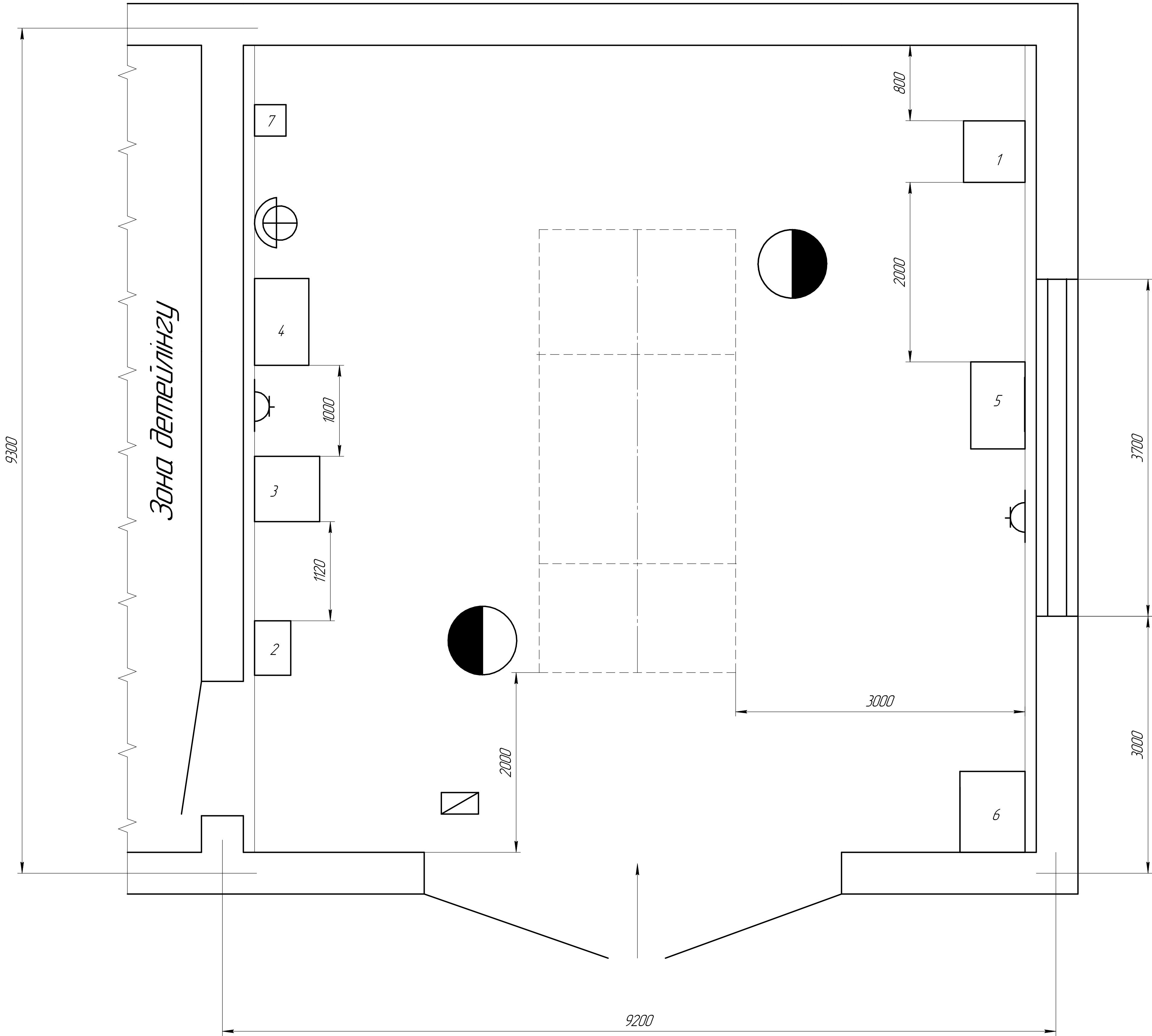
- Умовні позначення
- - Листяні дерева
 - ☆ - Хвойні дерева
 - ▤ - Газон
 - - Напрямок руху АТЗ

Поз.	Назва	Площа, м ²
1	Зона детейлінгу	90
2	Зона мийки	90

Показники генерального плану

- Площа території, га - 0,0534.
- Площа забудови, м² - 200.
- Коефіцієнт щільності забудови, - 0,5.
- Коефіцієнт озеленення - 0,1.

				БР.АТ-59.00.00.000 ГП				
				Генеральний план детейлінг "Brocar"	Лит	Масш	Масштаб	
Зм.	Арх.	№ док.	Підп.		Дата	Н		1:75
Розроб.		Федорів Д.Д.						
Перевір.		Мельник В.М.						
Т.контр.					Арх.		Арх.	
Н.контр.		Кришталюк С.І.			ІФНТУНГ			
Затв.		Кришталюк С.І.			АТ-22-2			

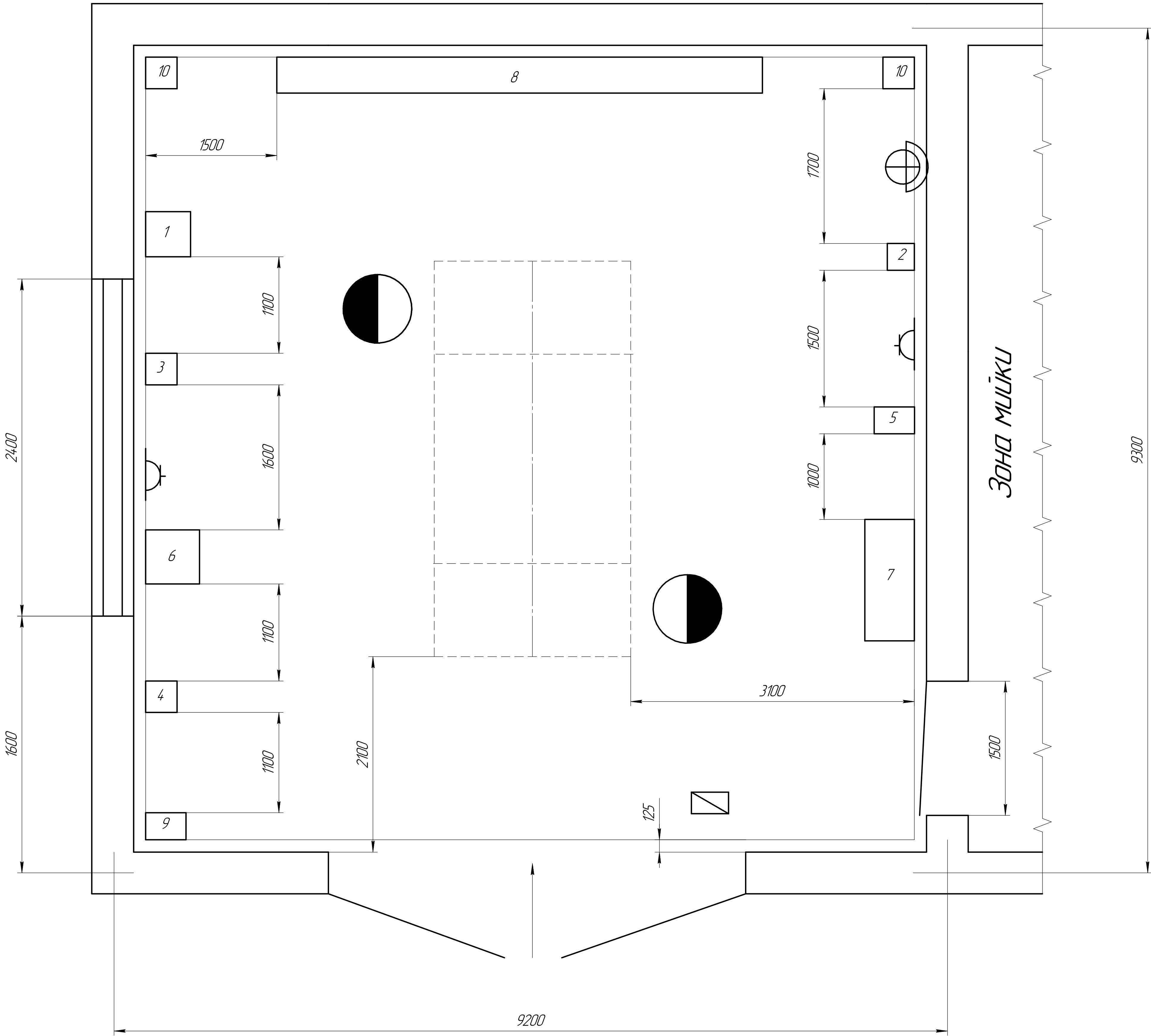


№	Назва устаткування	Модель	Технічна характеристика	Кількість	Габаритні розміри, мм	Площа, м ²	
						Один	Загал.
1	Компресор	OFE-200	р=8 бар, Q=950 л/хв.	1	680x500	0,34	0,34
2	Набір інструментів	Інструменти Racing Vigor 172	Переносні	1	600x400	0,24	0,24
3	Набір манометрів	VEVOR	Переносний	1	750x750	0,56	0,56
4	Комплекс комп'ютерної діагностики	Launch X4 31 CRP919X BT	Переносний	1	690x420	0,29	0,29
5	Автомітка	Profinstrument ET4-4B	р=200 бар, Q=12,6 л/хв.	1	940x600x740	0,56	0,56
6	Пристрій для відсмоктування відпрацьованих газів	GEVENT	Пересувний	1	900x600	0,54	0,54
7	Універсальний сканер для діагностики електронних систем керування автомобільних і авіаційних автомобілів	AD-9000	Пересувний	1	350x350	0,144	0,144

Умовні позначення:

- робоче місце.
- розетка трьохфазного струму;
- підвід стиснутого повітря;
- підвід гарячої води і відвід її в каналізацію;
- відсос відпрацьованих газів.

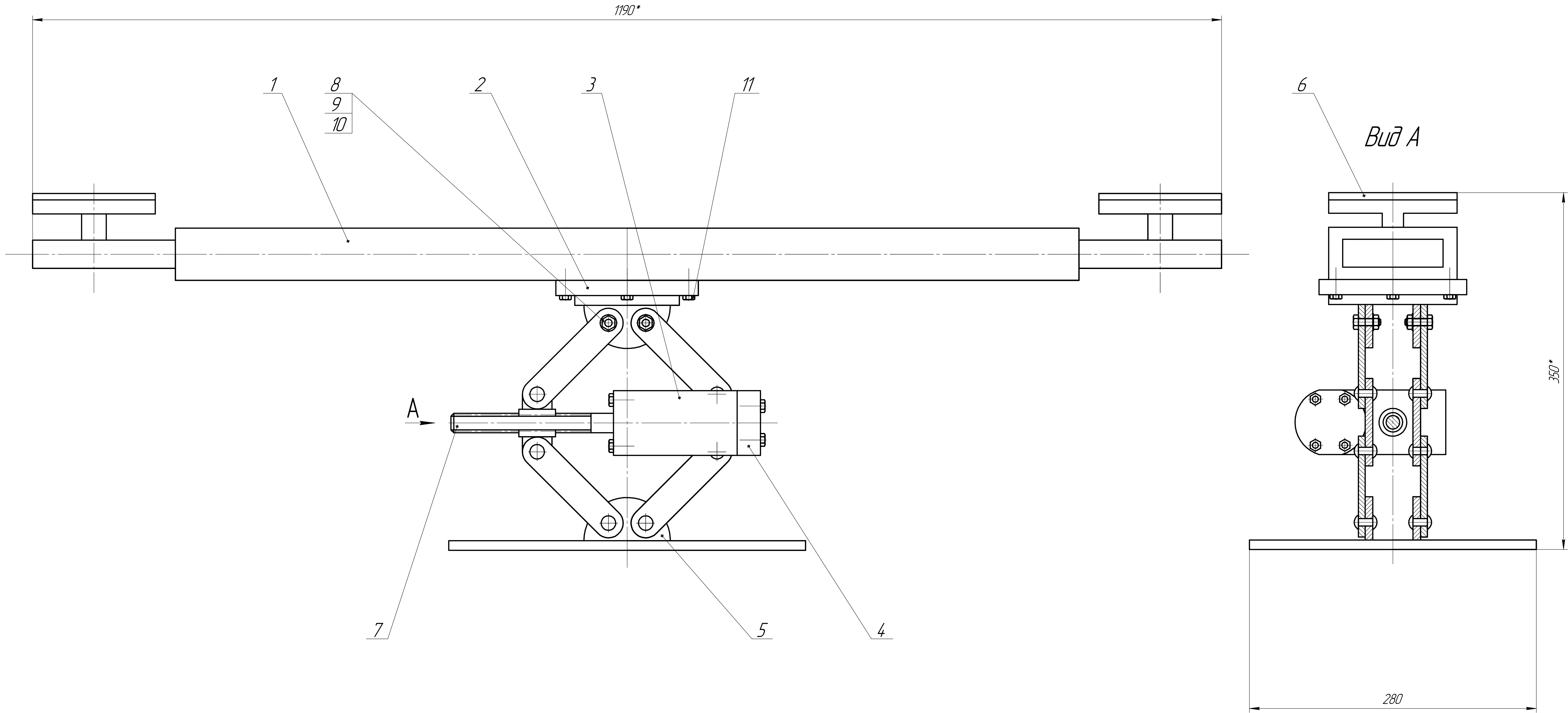
						БР.АТ-59.02.00.000 ТП			
Зм.	Арх.	№ док.	Підп.	Дата		Зона мийки	Лит	Маса	Масштаб
Розроб.	Федорів Л.Л.						Н		1:25
Перевір.	Мельник В.М.					Аркцих		Аркцих	1
Т.контр.						ІФНТЧНГ			
Н.контр.	Кришталю С.І.					АТ-22-2			
Затв.	Кришталю С.І.								



№	Назва устаткування	Модель	Технічна характеристика	Кількість	Габаритні розміри, мм	Площа, м ²	
						Одн.	Зонал.
1	Пилосос: Kärcher WD 3 Premium	WD3SV-17/4/20	№1 кВт, V=17 л	1	480х500	0,24	0,24
2	Екстрактор	Car Upholstery	№0,5 кВт, V=13 л	1	300х300	0,09	0,09
3	Полірувальна роторна машина	TERMINATOR V2	№1,2 кВт, п=1000-3000 об/хв	1	350х350	0,23	0,23
4	Ексцентрикова полірувальна машина	Yato (YT-B2200)	№0,72 кВт, п=1000-5000 об/хв	1	350х350	0,22	0,22
5	Парочистник	SC 2 EasyFix	№1,5 кВт, V=1 л	1	440х340	0,153	0,153
6	Пристрій для відсмоктування відпрацьованих газів	GEOVENT	Пересувний	1	600х600	0,54	0,54
7	Компресор	OPE-100	№3х1,5 кВт, V=72 л/хв	1	1350х550	0,743	0,743
8	Стелюх	_____	Стационарний	1	1800х5400х400	2,16	2,16
9	Джиркат	_____	Переносний	1	440х340	0,153	0,153
10	Скриня для відходів	_____	Переносна	2	350х350	0,23	0,46

- Умовні позначення:
- робоче місце.
 - розетка трьохфазного струму.
 - підвід стиснутого повітря.
 - підвід гарячої води і відвід її в каналізацію.
 - відсос відпрацьованих газів.

				БР.АТ-59.01.00.000 ТП					
Зм.	Арх.	№ док.им.	Підп.	Дата	Зона деталінгу	Лист	Маса	Масштаб	
Розроб.		Федорик Д.Д.				Н		1:25	
Перевір.		Мельник В.М.				Архив		Архив	
Т.контр.								1	
Н.контр.		Криштанюк С.І.						ІФНТУНГ	
Затв.		Криштанюк С.І.						АТ-22-2	



Технічні умови

- 1. Зварні шви виконати за ДСТУ EN ISO 5817:2022.
- 2. Перед монтажем з'єднання покрити мастилом Літол-18.

Технічна характеристика

- 1. Максимальна вантажопідйомність, кН - 3
- 2. Мінімальний крутний момент, що необхідно створити на важелі, Н м - 66
- 3. Хід поршня, мм - 135
- 4. Максимальна висота підйому, мм - 350

					БР.АТ-59.00.00.000 СК			
Зм.	Арх.	№ докум.	Підп.	Дата	Домкрат електромеханічний для деталіну автомобілів	Лит.	Маса	Масштаб
Розроб.		Федорів Д.Д.				Н	16	1:2
Перевір.		Мельник В.М.				Архив		Архив
Т.контр.						ІФНТУНГ		
Н.контр.		Криштан С.				АТ-22-2		
Затв.		Криштан С.						

Удосконалена карта технологічного процесу полірування кузова автомобіля Шкода Октавія

N опер.	Назва операції	Технічні вимоги	Устаткування, пристрої	Інструмент		Розряд робіт	Норма часу <i>люд-год</i>
				Робочий	Вимірний		
	1 Встановити автомобіль на пост деталінгу.					3	0,05
1.1	Автомобіль необхідно ретельно вимити.	Необхідно усунути дрібні вкраплення бруду в ЛФП. Використати синтетичну глину SOFT99, очищувач Shina System.	Автомийка Profinstrument ET4-4B	_____	_____	3	0,5
1.2	Перевірити товщиноміром зафарбовані елементи.	Виявити елементи, що мають найменший шар лаку, для уникнення пошкодження фарби.	Товщиномір Trotec BB30	_____	_____	3	0,15
1.3	Підмкратити автомобіль.	Виста підйому 350 мм.	_____	Домкрат власної розробки	_____	3	0,05
1.4	Полірувати весь кузов автомобіля абразивним (середньоабразивним) складом із застосуванням грудих (середніх) кругів.	Оберти полірувальної машинки підтримувати в діапазоні 1000-2000 об/хв.	Полірувальна машина Yato (YT-82200)	Набір інструмен- тів Racing Vigor 172	_____	3	2,5
1.5	Полірувати весь кузов автомобіля безабразивним антиголограмним складом із застосуванням м'яких кругів.	Оберти полірувальної машинки підтримувати в діапазоні 2500-3000 об/хв.	Полірувальна машина TERMINATOR V2	Набір інструмен- тів Racing Vigor 172	_____	3	2,5
1.6	Нанести на кузов захисне покриття.	Застосовувати керамічне покриття NanoLex.	_____	Ультратон- ка дабовняна мікрофібра	_____	3	0,5
1.7	Перевірка якості виконаних робіт.	Світло зосередити в 5 точках. Застосовувати холодне та тепле освітлення	_____	Переносні лампи	_____	3	0,15
Сумарний час виконання технологічного процесу полірування автомобіля							6,4

						БР.АТ-59.00.00.00.00 ТЕ		
						Техніко-економічне обґрунтування роботи		
Зм.	Акт	№ докум.	Підп.	Дата		Лист	Маса	Масштаб
Розроб.	Федорів Д.П.					Н		1:1
Перевір.	Мельник В.М.					Архив		Архив
Т.контр.								1
Н.контр.	Криштаня С.І.					ІФНТУНГ		
Затв.	Криштаня С.І.					АТ-22-2		