

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Факультет літакобудування

Кафедра автомобілів та транспортної інфраструктури

Пояснювальна записка до дипломної роботи

(тип кваліфікаційної роботи)

магістр

(освітній ступінь)

на тему «Проектування інноваційної матеріально-технічної бази як основний напрям підвищення ефективності автомобільної галузі – Детейлінг»

ХАІ.107.163т.213.274.1601043.20В

Виконав: здобувач (ка) 2 курсу групи № 163т

Галузь знань 27 Транспорт

(код та найменування)

Спеціальність 274 «Автомобільний транспорт»

(код та найменування)

Освітня програма Автомобілі та автомобільне

господарство

(найменування)

Дейнека Д.О.

(прізвище та ініціали здобувача (ки))

Керівник: Кобріна Н. В.

(прізвище та ініціали)

Рецензент: Аргун Щ. В.

(прізвище та ініціали)

Харків – 2021

РЕФЕРАТ

Дипломний проект містить 86 сторінки, 13 рисунки, 22 таблиць, 21 джерел.

Метою дипломного проекту є підвищення ефективності автомобільної галузі, та проектування інноваційної матеріально–технічної бази для обслуговування різних класів автомобілів, з надання послуг детейлінгу кузовних елементів та доглядом зовнішнього виду автомобіля, та визначення економічної доцільності запропонованого способу побудови власного детейлінг центра.

У першому розділі проекту розглянуті всі основні види послуг, які надає сфера детейлінгу, та виконано розрахунковий обсяг використаного матеріалу, для різних класів автомобілів.

В іншому розділі проведено технологічний розрахунок ділянок для обрання оптимального варіанту, та проаналізовані періодичність виконання робіт з полірування, хімчистки та обклейки автомобіля.

У третьому розділі розглянуті питання стосовно безпечної роботи працівників в цій галузі, з забезпеченням усіх норм, та заходи щодо попередження впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторів на навколишнє середовище.

У четвертому розділі розраховані витрати на побудову технічної ділянки, заробітну плату працівникам, а також придбання професійного обладнання та витратні матеріали, на перший рік функціонування.

ABSTRACT

This thesis project contains 86 pages, 13 pictures of 22 tables, 21 sources.

The aim of the diploma project is to increase the efficiency of the automotive industry and design innovative facilities for servicing different classes of cars, providing body detailing services and car appearance, and determining the economic feasibility of the proposed method of building your own detailing center.

In the first section of the project all the main types of services provided by the detailing sector are considered, and the estimated amount of material used for different classes of cars is performed.

In another section, the technological calculation of sites for the selection of the optimal option, and analyzed the frequency of polishing, dry cleaning and pasting of the car.

The third section discusses the issues of safe work of workers in this field, in compliance with all regulations, and measures to prevent the impact of hazardous and harmful factors of production on the environment.

The fourth section calculates the costs of construction of the technical site, salaries of employees, as well as the purchase of professional equipment and consumables for the first year of operation.

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| Вступ..... | 6 |
| 1 Аналіз стану питання детейлінгу на ринку України | 7 |
| 1.1 Аналіз стану Детейлінг в Україні..... | 9 |
| 1.2. Хімчистка..... | 9 |
| 1.2.1 Технологічна карта виконання хімчистки в детейлінг центрах | 10 |
| 1.3 Полірування..... | 15 |
| 1.3.1 Технологічна карта виконання полірування в детейлінг центрах... | 15 |
| 1.3.2 Обладнання та необхідних витратних матеріалів для виконання повного циклу полірування автомобіля..... | 18 |
| 1.4 Нанокераміка | 22 |
| 1.4.1Технологія нанесення кераміки KRYTEX 9Н..... | 23 |
| 1.5 Плівка | 25 |
| 1.5.1 Технологія обклеювання автомобілів антигравійною плівкою (поліуретан та ПВХ) | 27 |
| 2 Технологічне проектування підприємства | 31 |
| 2.1 Розрахунок річного обсягу робіт..... | 31 |
| 2.2 Річний обсяг допоміжних робіт | 36 |
| 2.3 Розрахунок числа виробничих робітників..... | 38 |
| 2.4 Розрахунок числа постів і автомобіле-місць..... | 40 |
| 2.5 Розрахунок площ виробничих приміщень | 42 |
| 2.5.1 Розрахунок площ зон ТО та ТР | 43 |
| 2.5.2 Розрахунок площадок складів | 44 |
| 2.5.3 Розрахунок площ технічних приміщень..... | 44 |
| 2.5.4 Розрахунок площ адміністративно-побутових приміщень | 45 |
| 2.5.5 Розрахунок площі зон зберігання (стоянок) автомобілів | 46 |
| 2.6 Розрахунок ресурсів..... | 46 |
| 2.6.1 Розрахунок мінімальної потужності опалювальної системи | 46 |
| 2.6.2 Потреба в технологічній електроенергії..... | 47 |
| 2.6.3 Річний витрата електроенергії для освітлення | 49 |
| 2.6.4 Річний рахує повітря..... | 50 |
| 2.6.5 Річний витрата води на виробничі потреби | 52 |

| | |
|---|----|
| 2.7 Варіанти планувальних рішень..... | 53 |
| 3. Охорона праці..... | 55 |
| 3.1 Режим праці та відпочинку | 55 |
| 3.2 Техніка безпеки | 56 |
| 3.2.1 Робота з електроустаткуванням..... | 56 |
| 3.2.2 Робота з хімічними речовинами | 57 |
| 3.2.3 Робота з апаратами високого тиску | 58 |
| 3.2.4 Прибирання робочого місця та чищення ями | 58 |
| 3.2.5 Ремонт та обслуговування..... | 59 |
| 3.2.6 Перша допомога | 59 |
| 3.2.7 Пожежна безпека..... | 60 |
| 3.2.8 Загальне положення щодо безпеки | 60 |
| 3.2.9 Безпека під час роботи детейлінг центра | 62 |
| 3.2.10 В'їзд та виїзд | 63 |
| 3.2.11 Техніка безпеки всередині детейлінг комплексу..... | 64 |
| 3.3 Забезпечення екологічної безпеки..... | 65 |
| 4 Економічна частина проекту..... | 66 |
| 4.1 Розрахунок вартості основних виробничих фондів | 66 |
| 4.2 Розрахунок витрат на заробітну плату..... | 68 |
| 4.3 Розрахунок витрат на амортизаційні відрахування..... | 70 |
| 4.5 Загальноцехові витрати | 71 |
| 4.6 Розрахунок собівартості, прибутку та податків..... | 74 |
| 4.7 Розрахунок фінансово-економічних показників..... | 77 |
| Висновки | 80 |
| Список використаних джерел інформації..... | 81 |
| Додаток А | 83 |
| Додаток Б..... | 84 |
| Додаток В | 85 |
| Додаток Г | 86 |

ВСТУП

Актуальність теми. Аналіз тенденції детейлінг центрів показав, що це найсучасніший напрямок надання послуг з покращення та захисту автомобілів, як збереження перш початкового вигляду лакофарбового покриття, та доглядом внутрішнього стану автомобіля.

Метою дипломного проекту є підвищення ефективності автомобільної галузі, та проектування інноваційної матеріально-технічної бази для обслуговування різних класів автомобілів, з надання послуг детейлінгу кузовних елементів, доглядом зовнішнього виду автомобіля, та визначення економічної доцільності запропонованого способу побудови власного детейлінг центра.

Для досягнення цієї мети були поставлені й вирішені наступні завдання:

- аналіз стану необхідності надання детейлінг послуг на території України;
- розрахунок обсягу використаного матеріалу, в кожній послугі для різних класів автомобілей;
- проектування технологічних ділянок для надання детейлінг послуг, та вибір ділянки, з вимогами законодавства України;
- дослідження економічної доцільності надання послуг та побудови власного детейлінг центру.

Об'єкт дослідження – це процес впровадження детейлінг послуг, в сучасних ринкових умовах.

Предмет дослідження дипломної магістерської роботи є розвиток детейлінг центра в місті Харків.

1 АНАЛІЗ СТАНУ ПИТАННЯ ДЕТЕЙЛІНГУ НА РИНКУ УКРАЇНИ

Детейлінг – поняття, що поєднує комплекс послуг з догляду за інтер'єром та екстер'єром автомобіля. При вживанні слова "детейлінг" мається на увазі максимально якісний сервіс, що стосується кожного сантиметра автомобіля. У процесі детейлінга застосовується дуже багато різноманітних матеріалів та інструментів, переважно, призначених лише професіоналів. В результаті автомобіль виглядатиме новим, а іноді навіть краще (додається блиск, захисні властивості). Детейлінг продовжує життя та привабливість автомобіля, а це позначається і на його вартості [1].

Детейлінг екстер'єру. У поняття детейлінг екстер'єру включені всі технологічні процеси, пов'язані з доглядом, відновленням, захистом зовнішнього вигляду автомобіля, починаючи від легкого миття, закінчуючи глибоким відновленням та ремонтом вм'ятин. При цьому існують різні програми, що включають набір послуг, необхідних для конкретного випадку. Детейлінг позначає максимально якісний сервіс, адже, на відміну від звичайного полірування або миття, детейлінг відрізняється вдумливим акуратним підходом та увагою до деталей. У процесі роботи з екстер'єром детейлер обов'язково очистить пензликом важкодоступні місця, обробить хром, зверне увагу на кожную дрібницю, з яких складається загальний вигляд автомобіля. Саме це дозволить у результаті отримати чудовий результат [1].

Завдання детейлінгу екстер'єру – надання зовнішньому вигляду автомобіля максимально привабливого вигляду, мінімальне завдання шкоди лакофарбовому покриттю в процесі відновлення та створення тривалого захисту одержаного результату.

Детейлінг інтер'єру. У поняття детейлінгам інтер'єру включені всі технологічні процеси, пов'язані з очищенням інтер'єру. Від хімічистки шкіряних сидінь та вологого очищення стелі до очищення ніші запасного колеса. У

процесі детейлінгу інтер'єру буде порушено кожен сантиметр, незалежно від матеріалу: пластик, скло, шкіра і т.д.

Основна перевага детейлінгу – чудовий кінцевий результат і акуратний вдумливий підхід: за рахунок дотримання всіх технологічних процесів і сертифікованої хімії навіть після проведення вологої хімчистки інтер'єру Вам не доведеться їздити кілька днів на целофанових пакетах, що закривають не просушені сидіння і підлогу, дихати різкою, дешевою. Детейлінг піклується про комфорт та здоров'я своїх клієнтів [1].



Рисунок 1.1 – Основні види виконання робіт в детейлінг центрі [2]

Завдання детейлінгу інтер'єру – максимально очистити салон і багажник автомобіля, надати заводський вигляд, прибрати сторонні запахи, пил і бруд, оновити та захистити пластик, шкіру та тканину. Після детейлінгу інтер'єру Ви дихатимете свіжим повітрям, а не пилом, що скупчився в тканині. Як би дивно це не звучало, але історія автомобільного детейлінгу бере свій

початок ще до появи першого автомобіля. З розвитком технологій, матеріалів та потреб автомобільний детейлінг набирає популярності не лише у всьому світі, а й в Україні. Все більше людей, намагаючись описати свою працю та детальний підхід до процесу, застосовують це слово.

1.1 Аналіз стану Детейлінг в Україні

Детейлінг в Україні з'явився порівняно недавно. Перший детейлінг-центр ICONCAR – було відкрито у 2016 р. Цього ж року було зареєстровано найвідоміший форум детейлінгу в Україні. І якщо сьогодні центри детейлінгу можна зустріти практично в кожному великому місті України, наприкінці 2000-х знайти інформацію російською мовою або матеріали для професійного детейлінгу було практично неможливо. Більшість полірувань використовували полірувальну систему ЗМ, про поняття фінішного полірування неясно чули багато полірувальників, але на практиці застосовували одиниці. У ході були такі поняття як "тефлон", "віск" та "дзеркальне полірування", а для отримання послуги автомобіль, найчастіше, просили залишити на мийці на ніч. Сьогодні світ детейлінгу в Україні намагається не відставати від усього світу: відкриваються нові центри, продаються франшизи та відкриваються навчальні центри, зростає кількість майстрів та магазинів. Знайти матеріали або виконавця не складно, а слово "детейлінг" не вимагає розшифровки для багатьох автомобілістів [2].

1.2 Хімчистка

Процес хімчистки здійснюється із застосуванням безлічі хімічних препаратів і вимагає від персоналу суворого дотримання технології. Повний цикл включає чищення салону, моторного відсіку та оновлення кондиціонером пластикових, вінілових та шкіряних частин.

Починається робота з детального огляду автомобіля зовні та зсередини та складається список всіх наявних пошкоджень. Залишені в салоні автомобіля речі складаються у пластиковий мішок.

Починають чистити салон зі стелі. Ця частина салону на багатьох марках та моделях вимагає дуже обережного поводження. Стельову оббивку можна чистити тільки тоді, коли є стовідсоткова впевненість у тому, що вона не розшарується і не провисне під впливом піни, що очищає. Перш ніж братися за чищення стелі, необхідно перевірити, чи не провисає десь тканина. Якщо щось подібне виявляється, то стелю чистити не можна [3].

Люк спочатку чистять у відкритому стані, а потім у закритому і після залишають сохнути трохи відкритим. Потім чистять ремені безпеки, стійки дверей та гумові ущільнювачі.

Потім обробка передньої та задньої панелей. Дефлектори обігрівача та решітки динаміків чистять пензликом. При чистці панелі приладів необхідно використовувати тільки піну, так як при використанні водних розчинів може відбутися коротке замикання.

Якщо на сидіннях або будь-яких деталях оббивки є замша, то чіпати їх не рекомендується. Цей матеріал в умовах вологого чищення, на жаль, може повести себе непередбачуваною. Послідовність дій з чищення сидінь така: сидіння повністю розкладаються, знімаються підголівники. Потім очиститься все, окрім задньої частини спинки. Найретельніше чистять стики та місця з'єднання спинки. Обробити кондиціонером можна все, крім накладок на педалі, керма та під рульових перемикачів[3].

1.2.1 Технологічна карта виконання хімчистки в детейлінг центрах

1. Перший технологічний етап хімчистки включає механічне видалення всілякого сміття з салону автомобіля, в тому числі: піску, бруду, глини, пуху, азбесту. На цьому етапі ми використовуємо спеціальне обладнання (професійні пилососи з комплектом насадок під автомобільний салон) та вичищаємо всі

елементи салону: від «торпеди» та дверних обшивок до покриття багажного відділення. Якщо процедура не буде проведена ретельно – інші етапи втрачають будь-який сенс;

2. Другий технологічний етап включає в себе вологе хімічне очищення автомобіля із застосуванням спеціальної хімії. На цьому етапі знищуються всілякі запахи в салоні. Цей етап є найважчим і вимагає від фахівців високого рівня знань та навичок у роботі. Починається цей етап з обробки елементів салону професійним парогенератором, який обробляє під високим тиском всі ділянки. Парогенератор дозволяє розчинити брудні плями та знищити хвороботворні мікроби, інші патогени. Після обробки елементів салону паром, починаємо розпилення засобу для чищення на всі поверхні, включаючи найважче місце. Хімічні засоби, які використовуються, не тільки не мають запаху, а й повністю нешкідливих для організму дорослої людини, дітей та домашніх тварин;

3. Третій етап після вологого прибирання починається з процесу сушіння. Для даного етапу нами використовується професійний автомобільний фен, який швидко та якісно висушує сидіння та оббивку автомобіля. У більшості випадків процес сушіння не перевищує технологічних 2 годин. У зимовий період року процес сушіння може тривати кілька годин довше. Під час сушіння, теплий потік повітря з фена подається в спеціально надіті чохли на авто сидіння, що значно прискорює процес;

4. Фінальний, четвертий етап хімчистки салону автомобіля включає нанесення на елементи салону за допомогою спеціальних професійних захисних засобів, що підсилюють колір і надають блиск. Для кожного матеріалу майстер підбирає оптимальний різновид захисту. В тому числі, здійснюється обробка м'яких елементів салону, наприклад, таких як автокрісла та обшивка салону.

Після виконання всіх процедур, автовласник отримує автомобіль із практично новим станом салону.

Для хімічткі салону автомобіля необхідний набір хімічних препаратів, а також спеціальні щітки, пензлики, серветки та пілосос. Кожен із хімічних препаратів призначений для роботи з конкретними видами матеріалів – шкірою, вінілом чи тканиною. Вони розбавляються у потрібній пропорції до появи густої та високої піни і потім губкою наносяться на вибрану поверхню [5].



Рисунок 1.2 – Порівняльний зразок якості деталей лінг послуг – хімічткі

Потім поверхню протирають вологовбирною серветкою і «відтягують» вологу, що залишилася, пілососом. Якщо забруднення серйозне, наносять піну кілька разів.

Mehrzweckreiniger універсальний очищувач без замиву Швидкодіючий лужний очищувач зі свіжим запахом. Без зусиль швидко та ефективно видаляє забруднення різного походження на тканинах, шкірі, пластмасових поверхнях. До складу входять присадки стабілізуючі дії лугів на поверхні. Дані присадки дозволяють після нанесення на будь-яку поверхню не проводити замивання

чистою водою, при цьому після протирання чистим рушником склад не залишає розлучень. Запобігає вицвітання фарб, розтягуванню тканини та шкіри [4].

Pol Star очищення тканин, альканти, ніжної чи зношеної шкіри, консервація текстилю. Склад надійно консервує нитки тканин і не дає різним забрудненням проникнути всередину, поверхня при подальшому забрудненні може легко очищатися. Використовується як фінішне очищення та консервація тканинного салону та покриття для підлоги. Добре застосовувати для очищення та консервації м'якого матер'яного даху в автомобілях з моделлю кузова «кабриолет» [4].

Fleckenwasser засіб для виведення плям універсальний для текстилю, шкіри, пластику, лаку. Засоби для виведення плям видаляє стійкі плями забруднень з вінілових матеріалів, килимової оббивки, скла, металу, пластмаси, гуми, лаку, текстилю, не завдаючи їм шкоди. Легко і просто очищає від усіх олійних плям, чорнила, свіжої фарби, а також від плям смоли, воску, губної помади, клею. Засоби для виведення плям не містить галогенних вуглеводнів, як метиленхлорид і трихлоретан або схожі [4].

Plast Star догляд за гумою, пластиком, із силіконом. Цей засіб розроблено для догляду за зовнішнім пластиком із тривалим ефектом утримання та консервації поверхні. Склад, при правильному нанесенні, здатний утримуватись до 2-х місяців на поверхні пластику, надаючи йому доглянутого вигляду. Має 100% поглинання в поверхню, залишаючи після обробки рівномірний глибокий колір з глянцеvim ефектом [4].

Fresh Up засіб для видалення небажаних запахів, що застосовується як для автомобільного салону, так і для різних приміщень. Добре усуває запах прокуреної машини, запах принади. Надає свіжого приємного аромату. Протягом 5-7 днів після обробки блокує прояви небажаних запахів. Можна проводити змішування даного складу з різними ароматизаторами (апельсин, малина, лимон, яблуко) [4].

Leather Star догляд за шкірою, шкіряним салоном, шкіряними виробами
Даний склад являє собою водно-масляну емульсію, що просочують компоненти
якої призначені спеціально для шкіряних поверхонь [4].

Top Star догляд за внутрішнім пластиком Проникає у пластикові
поверхні, очищає, надає матового натурального вигляду, захищає від
вигорання, діє як антистатик. Найкращий результат на гладких поверхнях
(Mercedes, BMW, AUDI) [5].

Таблиця 1.1 – Розрахунковий обсяг витрат хімії для різних типів
автомобілів.

| Назва матеріалу | Тип автомобіля | Об'єм, л. | Ціна за 1л./грн |
|-------------------|----------------|-----------|-----------------|
| Mehrzweckreiniger | Седан | 0,5 | 480 |
| | Кросовер | 0,5 | |
| | Джип | 0,6 | |
| | Бус | 0,75 | |
| Pol Star | Седан | 0,4 | 850 |
| | Кросовер | 0,4 | |
| | Джип | 0,5 | |
| | Бус | 0,65 | |
| Fleckenwasser | Седан | 0,1 | 1160 |
| | Кросовер | 0,1 | |
| | Джип | 0,12 | |
| | Бус | 0,15 | |
| Plast Star | Седан | 0,2 | 750 |
| | Кросовер | 0,25 | |
| | Джип | 0,32 | |
| | Бус | 0,4 | |
| Fresh Up | Седан | 0,15 | 600 |
| | Кросовер | 0,15 | |
| | Джип | 0,15 | |
| | Бус | 0,25 | |

| | | | |
|--------------|----------|------|-----|
| | Седан | 0,08 | |
| Leather Star | Кросовер | 0,12 | 850 |
| | Джип | 0,14 | |
| | Бус | 0,18 | |
| | Седан | 0,12 | |
| Top Star | Кросовер | 0,14 | 920 |
| | Джип | 0,17 | |
| | Бус | 0,23 | |

1.3 Полірування

Полірування – це технологічний процес, за допомогою якого досягається покращення споживчих властивостей та якостей лакофарбової поверхні. Існують два види полірування захисна та абразивна.

Принцип захисного полірування такий: нанесення на поверхню рідкого або густого матеріалу на основі восків, синтетичних полімерів, розтирання матеріалу і на деякий час ця поверхня захищена від кислотних дощів, ультрафіолету та інших шкідливих впливів.

Абразивне полірування розбивають на два види:

- замазуванням мікронерівності;
- видалення мікронерівностей до розмірів, менших за довжину хвилі світла (760 нанометрів, або 0,76 мікрометрів, – червоний, 380 нанометрів, або 0,38 мікрометрів, – фіолетовий), коли людське око вже не в змозі бачити ці ризики з подальшим розмазуванням (розгладжуванням) їх.

Полірування проводять вручну або за допомогою полірувальної машинки (швидкість обертання 750–2300 об/хв). На полірувальне коло накладають шар вати (5–7 см) і надягають полірувальний диск з натурального або штучного хутра, цигейки, сукна, фланелі або фетру. Полірують рівномірними зворотно-поступальними рухами, при цьому стежать за тим, щоб поверхня, що

полірується, не нагрівалася вище 40°C. Не бажано проводити полірування на сонці [5].

1.3.1 Технологічна карта виконання полірування в детейлінг центрах

Для отримання якісного результату необхідно виконати полірування корпусу автомобіля кілька разів із застосуванням різних складів. Процедuru полірування автомобіля починають абразивним (середньоабразивним) складом із застосуванням грубих (середніх) кіл, для виведення, відповідно, глибоких (середніх) подряпин.

1. На коло наносять невелику кількість полірувального складу і полірують, рівномірно переміщуючи полірувальне коло оброблюваної деталі. На першому етапі полірування проводиться абразивним матеріалом при обертах полірувальної машинки 1000–2000 об/хв. У жодному разі не рекомендується сильно притискати машинку до оброблюваної поверхні і затримуватися довго на одному місці, так як це може пошкодити лакофарбове покриття до ґрунту, і тоді без перефарбування деталі не обійтися. Особливу акуратність треба проявити при поліруванні кутів та ребер кузовної частини.

2. Зробіть кілька горизонтальних рухів, не притискаючи полірувальну машинку до поверхні. Після цього оцініть результат. Він залежить від ступеня натискання полірувальних кіл і паст. Ви повинні відчувати і розуміти, наскільки помітна дія полірування на кузов і, відповідно, регулювати швидкість проходження, кількість проходів та ступінь натискання на полірувальну машинку.

3. Безпосередньо при поліруванні автомобіля після кількох проходів машинкою, огляньте оброблену ділянку, попередньо протерши його серветкою. Якщо подряпин не залишилося, переходьте до наступної частини кузова (наступного ряду). Намагайтеся полірувати так, щоб наступний ряд мінімально напливав на попередній, в ідеалі вони повинні пройти паралельно [3].

Після проведення такого відновного полірування, кузов виглядатиме як новий. Однак, якщо автомобіль постійно експлуатується, це триватиме зовсім

недовго (від декількох тижнів до декількох місяців). Для того, щоб зовнішній вигляд зберігся на більший термін, необхідно виконати захисне полірування.

Суть захисного полірування полягає в тому, що на кузов автомобіля наносять поліроль, що захищає лакофарбове покриття від зовнішніх факторів: волога, ультрафіолетове випромінювання, хімічні речовини, механічна дія.

1. Вибір та використання без абразивних полірувальних паст. Для проведення захисного полірування знадобиться збільшити швидкість обертання кола полірувальної машинки до 3000–4000 об/хв, а саме коло замінити більш м'який.



Рисунок 1.3 – Порівняльний зразок якості детейлінг послуг – полірування

2. Необхідно стежити, щоб полірувальна паста не потрапила на ті ділянки автомобіля, які не потрібно обробляти: пластикові дверні ручки, хромовані деталі, гумові молдинги. Це пов'язано з тим, що після повного висихання поліроль на цих ділянках може проявитися у вигляді матових нальотів, які не так просто буде видалити.

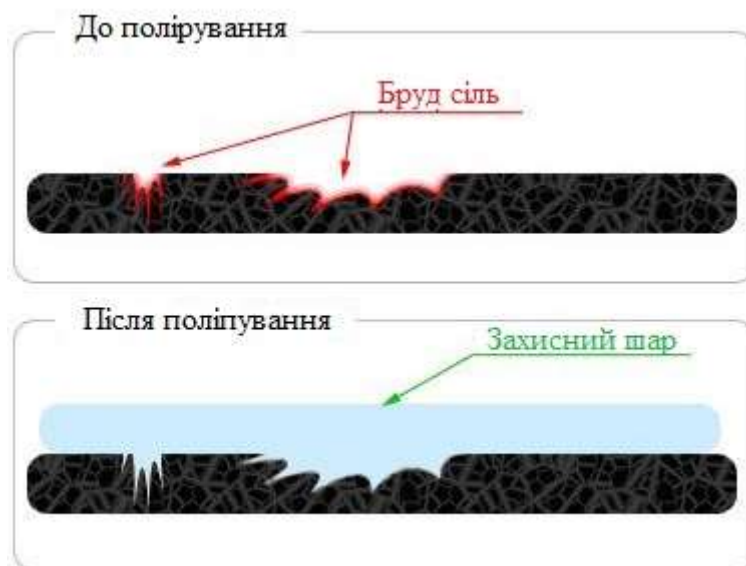


Рисунок 1.4 – Схема захисного полірування [6]

Загальний термін дії полірування залежить від багатьох факторів. Це реагенти взимку, сонце влітку, якість та кількість відвідувань автомийки. У середньому термін служби захисного полірування становить близько 6 місяців [5].

1.3.2 Обладнання та необхідних витратних матеріалів для виконання повного циклу полірування автомобіля

Ексцентрикова полірувальна машина у максимальній комплектації RUPES LHR15 Mark III LUX. Полірувальна машина RUPES LHR15 Mark III – підвищена ефективність, потужність і збільшений крутний момент, все це дозволяє полірувати ще швидше та якісніше. Головною особливістю RUPES Mark III є новий створений усередині компанії мотор з намотуванням, який генерує високий рівень моменту, що крутить, вимагаючи всього 500 Вт споживаної потужності. Поліпшена ергономіка: прогумова передня ручка та задня рукоятка MarkIII пропонує винятковий комфорт для оператора, забезпечуючи не ковзну поверхню, два прогумовані упори на полірувальній машині надають захист від ненавмисного впливу з різними поверхнями та падіння [4].

Полірувальна роторна машинка Rupes LH19E/STN – модель роторної полірувальної машинки 2017 року. Ця модель продумана у всіх відносинах і є на сьогоднішній день фаворитом на ринку серед аналогів. Її відрізняють легкість (вага 2,2 кг), витончена ергономічна форма, петлева антивібраційна ручка, довгий мережевий шнур (9 метрів), чіткий і зручний регулятор швидкостей, оснащена високим моментом, що крутить, і потужним електродвигуном не зменшує обертів навіть при сильному тиску на машинку і ін. Інноваційна петлева ручка дозволяє полірувальникам надійно утримувати машинку під різними кутами для покращення точності та стабільності в процесі полірування. М'який матеріал захоплення та спеціальна конструкція поглинають та розсіюють вібрацію, щоб забезпечити комфорт майстра. Регулятори дозволяють налаштовувати швидкість для певних цілей. Індикатор оснащений великими цифрами, а також тактильним розпізнаванням клацання зміни швидкості для легкого регулювання під час полірування. Додатковий рівень управління Rupes BigFoot LH 19E включає прогресивний спусковий гачок, який діє як дросельна заслінка. Вона дозволяє оператору керувати швидкістю в діапазоні набору, забезпечуючи необхідну швидкість і швидкість регулювання при необхідності, не перериваючи робочого процесу [4].

Heavy Cut Pad тверде полірувальне коло (Ø 45, 76, 126, 150 мм), абразивна губка для видалення сильної ерозії та глибоких подряпин за допомогою Heavy Cut H9.01. Невелика висота 23 мм запобігає скручуванню, полегшує роботу та забезпечує максимальну стійкість. Особлива щільність пористого матеріалу гарантує тривалу твердість під час стиснення під час полірування. Поліпшений розподіл (відкрита сітчаста структура) та кількість осередків підвищують абразивні властивості та створюють оптимальні гігієнічні фактори. Абразивна кромка забезпечує додаткову гнучкість накладок, що дозволяє їм швидше пристосовуватися до контурів [4].

Fine Cut Pad напівтверде полірувальне коло (Ø 45, 76, 126, 150 мм) застосовується для тонкоабразивного полірування або як другий крок. Відмінно працює з ексцентриковими машинами. Пасти, що застосовуються: F6.01

LAMMFELL-PAD хутряне полірувальне коло (Ø 80, 135, 150 мм) Шліфувально-полірувальне хутряне коло, найефективніше при шліфуванні кузова. Служить видалення великих і дрібних подряпин, у своїй не потрібно наносити багато складу. Стійкий, що складається з натурального хутра лами, можна використовувати до 20 разів і більше. Використовується зі складами: FEINSCHLEIFPASTE 181001 2500 зерен, SCHLEIFPASTE 180001 1500 зерен.

Micro Cut Pad антиголограмне м'яке фінішне полірувальне коло (Ø 76, 126, 150 мм), застосовується для видалення голограм та фінішної обробки під час полірування, відмінно працює з ексцентриковими машинами. Пасти, що застосовуються: M2.01, M3.02, P3.01 [4].

Fine Cut F6.01 дрібнозерниста абразивна полірувальна паста Розумна машинна політура останнього покоління з унікальною властивістю оксиду алюмінію. "Інтелектуальна" зернистість забезпечує миттєве повне усунення подряпин від відвідувань ліній автомийок та подібних слідів експлуатації та надає лакофарбовому покриттю стійкого насиченого блиску. Сліди шліфування від шліфувальних матеріалів 2.500-го розміру зернистості видаляються легко. Тому дрібнозерниста абразивна паста Fine Cut F6.01

найкраще підходить для чудової остаточної обробки лакофарбових покриттів з помірними та сильними слідами від атмосферного впливу [4].

Heavy Cut H9.01 паста для полірування, сильно абразивна поліроль інноваційна машинна політура призначена для швидкого оновлення лакофарбових покриттів із сильними слідами від атмосферного впливу, для усунення глибоких подряпин та для ефективного видалення барвистих туманів та аншліфів до розміру зернистості 1.200. За рахунок супероднорідного абразивного зерна політура Heavy Cut 9.01 забезпечує надзвичайно високу якість шліфування з відмінним ступенем блиску. Піддається тривалому поліруванню без прилипання при незначному утворенні пилу. Ідеально підходить для всіх типів лакофарбових покриттів (як м'яких, так і стійких до подряпин). Дана паста має практично максимальний ступінь шліфування поверхні ЛКП (9,0) і працює краще за попередницю H8.02 (8,5). Дозволяє легко і швидко справлятися з найважчими завданнями.

LACK-POLISH ROSA поліроль для ручного або машинного нанесення добре відновлює та закріплює блиск на поверхні. Lack – Polisch ROSA оптимальний продукт для застосування після антиголограмних поліролей як консервант ручного нанесення. Екстремальна стійкість та захист лаку після нанесення полірувальною машинкою. Надає глибокого блиску новим і лаковим поверхням. Утримується на поверхні понад два місяці. Micro Cut M3.02 мікрошліфувальна антиголограмна полірувальна паста політура для дзеркального блиску з усуненням ефекту „голограми“ Micro Cut M3.02 – машинний мікро-полірувальний склад останнього покоління, призначений для довгострокового усунення полірувальної „вуалі“, „голограм“, дрібних подряпин та аншліфів до розміру зернистості 3.000 на всіх. включаючи системи, стійкі до виникнення подряпин). Завдяки використанню високоспеціалізованих, супероднорідних абразивних матеріалів навіть на темних та подібних чутливих колірних тонах покриттів за екстремальних умов освітлення виходить блискучий та стійкий результат заключної обробки із

дзеркальним блиском. Ефект „голограми“ та дрібні подряпини механічно усуваються, а не замазуються, як це часто буває. За рахунок цього може застосовуватись для полірування в один крок [4].

Таблиця 1.2 – Розрахунковий обсяг витрат полірувальної пасти для різних типів автомобілів.

| Назва матеріалу | Тип автомобіля | Об'єм, л. | Ціна за 1л./грн |
|---------------------|----------------|-----------|-----------------|
| Fine Cut F6.01 | Седан | 0,2 | 1800 |
| | Кросовер | 0,3 | |
| | Джип | 0,35 | |
| | Бус | 0,45 | |
| Heavy Cut H9.01 | Седан | 0,15 | 2000 |
| | Кросовер | 0,24 | |
| | Джип | 0,3 | |
| | Бус | 0,38 | |
| LACK–POLISH ROSA | Седан | 0,1 | 1650 |
| | Кросовер | 0,18 | |
| | Джип | 0,25 | |
| | Бус | 0,32 | |
| Micro Cut M3.02 | Седан | 0,2 | 2160 |
| | Кросовер | 0,25 | |
| | Джип | 0,28 | |
| | Бус | 0,3 | |
| LACK–POLISH BLAU | Седан | 0,17 | 1450 |
| | Кросовер | 0,22 | |
| | Джип | 0,26 | |
| | Бус | 0,32 | |

1.4 Нанокераміка

Нанокераміка для автомобіля визнана оптимальним захистом для збереження яскравості кольору та блиску. Ідеальний варіант покриття для нового автомобіля, також для авто з пробігом. У складі нанокераміка авто має наночастинки кварцу та кремнію, які дозволяють створити тверде, міцне та стійке до зовнішніх факторів покриття. Принцип взаємодії ЛКП з нанопокриттям на молекулярному рівні можна описати так – нанокераміка проникає у пори лаку та заповнює їх. Тим самим створює надійний захист кузова від подряпин та надає карамельного блиску [6].

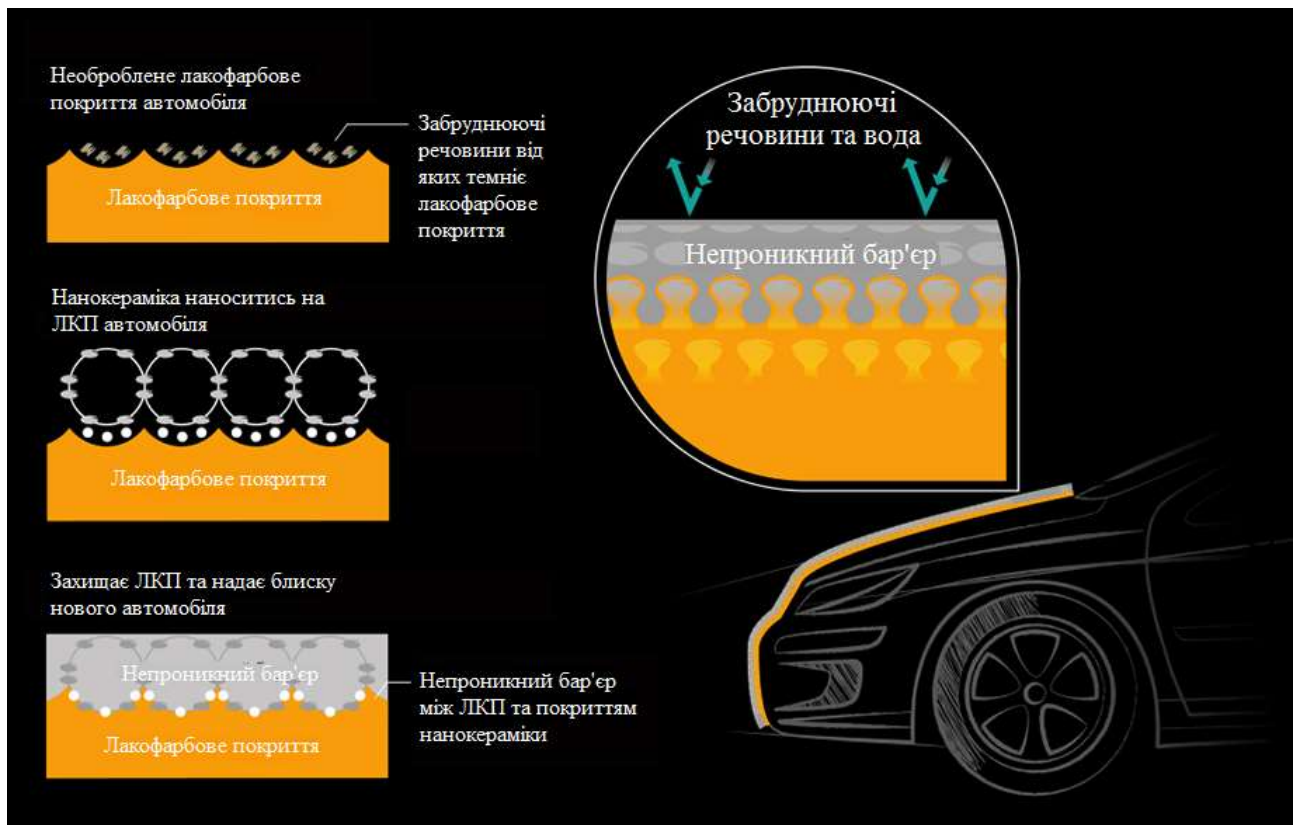


Рисунок 1.5 – Схема нанесення нанокераміки на ЛКП автомобіля [6]

Зрештою покриття авто нанокерамікою забезпечує наступний результат:

- автомобіль надійно захищений від дрібних подряпин на період до 3 років за рахунок збільшення твердості заводського лаку;
- колір стає глибоким і яскравим, як тільки після полірування за рахунок оптичних властивостей нанокерамічного складу;

– ви заощаджуєте свої тимчасові та грошові ресурси на догляді за улюбленим авто, адже з таким захисним покриттям ви відвідуватимете мийку мінімум у 2–3 рази менше.



Рисунок 1.6 – Приклад виконання робіт з нанесення нанокераміки

1.4.1 Технологія нанесення кераміки KRYTEX 9H+

1. Перший етап, як і під час проведення будь-яких інших робіт є підготовчим. Під час його проведення майстри отримують від водія транспортний засіб та розміщують його у спеціальному боксі, де надалі і будуть проводитись усі подальші роботи;

2. Другим етапом нанесення KRYTEX 9H+ є комплексне очищення та миття автомобіля. У ході цієї процедури фахівці прибирають всі видимі та невидимі забруднення лакофарбового покриття автомобіля. Для максимальної ефективності використовуємо якісні миючі засоби від провідних світових виробників автохімії. Вони дозволяють швидко та ефективно позбутися як

класичного нальоту бруду, так і жирових плям, що критично важливо для ефективності роботи захисного покриття;

3. Третій етап починається із нанесення на підготовлену поверхню спеціальної поліролі Nano Polish. Дана поліроль виконує роль ґрунту для подальшого нанесення KRYTEX 9H+. Полірування кузова автомобіля складом Nano Polish здійснюється майстром за допомогою професійної ексцентрикової машинки. Під час нанесення спеціаліст стежить за товщиною та якістю нанесення ґрунту;

4. Четвертий етап є основним. При його проведенні фахівець бере флакон із захисним складом та ретельно перемішує його протягом 3–5 хвилин до отримання однорідної консистенції. Потім бере спеціальний аплікатор, який наноситься склад KRYTEX 9H+. Як правило, для обробки одного автомобіля достатньо 25-140мл речовини. Кількість речовини визначається самим автовласником залежно від побажань. Майстер за 1 процедуру може завдати від 1 до 10 шарів. Під час нанесення майстер знаходиться в повністю закритому приміщенні, щоб уникнути попадання прямих сонячних променів, які до засихання складу можуть змінити його кольоровість;

5. Після того, як склад KRYTEX 9H+ нанесений в нахлест у необхідній кількості, майстер робить паузу протягом 40 хвилин. Завдяки цій паузі склад встигає схопитися, а верхня його поверхня стає придатною для повторного нанесення захисного шару. Після того, як черговий шар захисного покриття нанесений, майстер прибирає залишки спеціальною мікрофіброю. У разі потреби процедура багаторазово повторюється;

6. Після нанесення всіх шарів KRYTEX 9H+, наші фахівці наносять заключний шар-Ceramic Pro Light, який надає крім неймовірного блиску та супергідрофобного ефекту консервацію, поки останній остаточно не полімеризується [6].

7. Останній етап нанесення KRYTEX 9H+ полягає у комплексному сушінні захисного шару на кузові автомобіля. Час повного висихання – 8 годин. Однак,

виробник стверджує, що повноцінні захисні властивості набирає покриття протягом 3–4 тижнів після нанесення на лакофарбове покриття кузова автомобіля [6].

KRYTEX 9H+

Властивості:

- захищає фарбу від вигорання та зберігає природний колір;
- зменшує ймовірність виникнення сколів;
- зменшує ризик утворення та розвитку корозії;
- знижує ризик пошкодження ЛКП на мийках з низькою якістю хімії та низьким рівнем підготовки мийників;

- посилює блиск, глибину та насиченість кольору ЛКП;

Технічні характеристики:

- товщина 1 шару: 40–80 нм;
- крайовий кут змочування: 78 градусів;
- твердість по Моосу/Шору: 4/94 од. (лак 87 од.);
- стійкість до лугів та кислот: рН 3–12;
- стійкість до розчинників: алканові, ароматичні;
- стійкість до УФ променів: 10–400 нм;
- довговічність: від 50 контактних мийок / від 20000 км / від 12 місяців;
- витрата: 1–2 мл/м²;

1.5 Плівка

Регулярна експлуатація автомобіля призводить до того, що на деяких ділянках кузова з'являються сколи та подряпини ЛКП, які в свою чергу призводять до утворення вогнищ іржі [4].

Нещодавно було знайдено відмінне і дуже просте рішення – обклеювання автомобіля за допомогою PPF. Назвати цю розробку інноваційною не можна, однак, лише останніми роками вона стала доступною для цивільного застосування. Спочатку захист зовнішніх деталей транспорту застосовувався для

військових гелікоптерів армії США. І там використання поліуретанової плівки продемонструвало неймовірну ефективність.

Завдання технології просте – поліуретан, завдяки своїм властивостям міцності, стає деяким буфером, захисним шаром, який приймає зовнішні пошкодження на себе. Насправді, звичайно, пошкоджень, як таких, практично не залишається, оскільки PPF має ефект, що самовідновлюється. Саме тому якісне обклеювання авто поліуретановою плівкою має 10-річну гарантію [4].



Рисунок 1.7 – Процес обклейки автомобіля в прозору захисну плівку

Переваги і недоліки

Єдиним серйозним недоліком можна назвати ціну. Обклеювання авто в плівку – задоволення не з дешевих. Проте слід розрізняти вартість послуги та вигоду. Якщо поррахувати перефарбовування машини, навіть окремих елементів, з урахуванням підготовчих робіт, можна побачити, що обклеювання авто буде вигідніше.

Висока ефективність – навіть після 5–6 років експлуатації, матеріал PPF не втрачає своїх властивостей, виконуючи захисну функцію на тому ж рівні, що і спочатку;

Надійність – якщо антигравійне обклеювання авто була виконана правильно, то матеріал не відклеїться, не порветься, і взагалі ніяк не деформується, у тому числі при перепадах температури або дії опадів;

Довговічність – виробник плівки дає 10 років гарантії, і те, навіть після закінчення цього терміну, матеріал може прослужити ще кілька років, не втративши своїх робочих чи естетичних характеристик [4].

1.5.1 Технологія обклеювання автомобілів антигравійною плівкою (поліуретан та ПВХ)

1. Перший етап мокрого обклеювання автомобіля антигравійною плівкою включає комплексне очищення автомобіля від наявного на ньому бруду. На цьому етапі майстер прибирає всі видимі забруднення з кузова автомобіля, після чого проводиться миття машини із застосуванням активних миючих засобів. Під час миття використовуються якісні засоби, які не тільки прибирають бруд, але й дозволяють позбутися жирових плям;

2. На другому етапі кузов автомобіля, а також його компоненти проходять комплексне сушіння за допомогою автомобільного фена або у спеціальному сушильному боксі;

3. Завершивши сушіння, майстер знову наносить на автомобіль спеціальний мильний розчин, що дозволяє деактивувати клейову основу пелюшки. Завдяки цьому. Фахівець має можливість якісно укласти плівку відповідно до форм кузова автомобіля;

4. Під час четвертого етапу обклеювання автомобіля антигравійною плівкою майстер виганяє мильний розчин, що розташовується між лакофарбовим покриттям автомобіля і захисною поліуретановою плівкою.

Видалення мильного розчину між шарами здійснюється за допомогою спеціального обладнання;

5. Останній етап мокрого обклеювання автомобіля антигравійною плівкою полягає у витримуванні автомобіля в боксі протягом 24 годин. Справа в тому, що після вигонки мильного розчину з-під плівки її клейова основа знову активується і щільно прилипає до лакофарбового покриття кузова [6].



Рисунок 1.8 – Порівняння обклейки автомобіля в кольорову плівку

КРМФ К88150 Прозора захисна автоплівка 150 Мкм – це вінілова ПВХ плівка призначена для повного або часткового обклеювання авто. Плівка повністю прозора і здатна захистити авто від дрібних каменів, подряпин гілками, смол дерев, бітуму і т.д. Відмінною особливістю даної плівки є її доступна ціна. Ламінаційна плівка КРМФ завдяки властивостям вініловим плівкам відмінно "лягає" у складних місцях (пороги, бампера і т.д.) [4].

Поліуретанова плівка HEXIS Bodyfence плівка повністю прозора, пропускає УФ промені, що сприяє рівномірному вигорянню ЛКП. Захисна

антигравійна плівка для авто Nexis має гідрофобний ефект, а це означає, що бруд до неї не причепиться, і навіть в дощову погоду ваше авто буде чистіше. Якщо подряпаєте плівку гілкою чи іншим предметом, то під час нагрівання на сонці подряпини буквально зникають із поверхні плівки. Переваги: матеріал поліуретан, пропускає УФ, висока якість, відмінно тягнеться, ширина рулону 1,52м. дозволяє обклеїти будь-яку частину на авто, гідрофобний ефект самозагоєння [4].

Таблиця 1.3 – Розрахунковий обсяг витрат плівки для різних типів автомобілів.

| Назва матеріалу | Тип автомобіля | Об'єм, м ² . | Ціна за 1м.пог. |
|---|----------------|-------------------------|-----------------|
| Прозора плівка | | | |
| Поліуретанова плівка HEXIS Bodyfence | Седан | 10–14 | 1865 |
| | Кросовер | 16–20 | |
| | Джип | 23–25 | |
| KPMF K88150 | Бус | 28–31 | 585 |
| | Седан | 10–14 | |
| | Кросовер | 16–20 | |
| Прозора захисна автоплівка 150 Мкм | Джип | 23–25 | 585 |
| | Бус | 28–31 | |
| | Кросовер | 16–20 | |
| Кольорова плівка | | | |
| KPMF Kay Premium Marking Films | Седан | 10–14 | 938 |
| | Кросовер | 16–20 | |
| | Джип | 23–25 | |
| 3M 1080 G12 Gloss | Бус | 28–31 | 2270 |
| | Седан | 10–14 | |
| | Кросовер | 16–20 | |
| | Джип | 23–25 | |
| | Бус | 28–31 | |

Виходячи з практичних знань, можна розрахувати кількість заїздів до детейлінг центру на протязі 3 робочих місяців, та графічно зобразити, які послуги є більш затребувані в цій сфері, для різних класів автомобілів. Кількість автомобілів становить 100 шт.

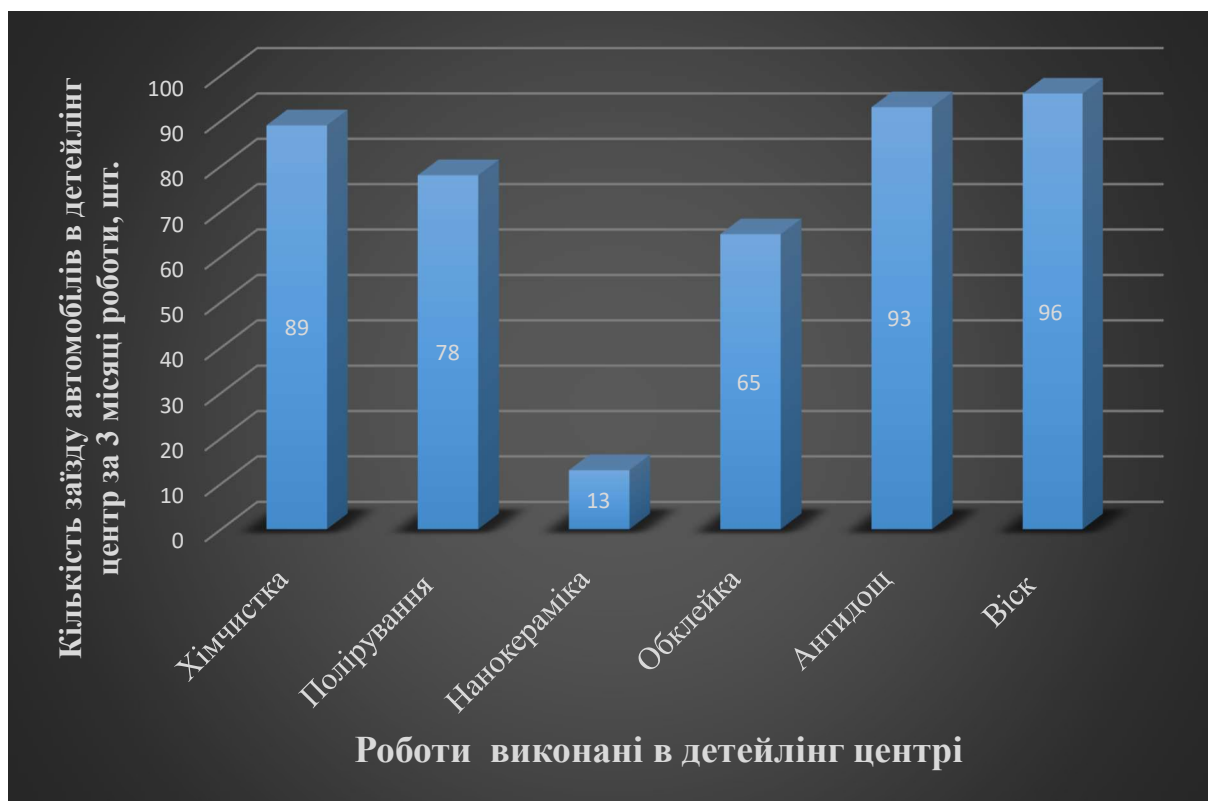


Рисунок 1.9 – Кількісний показник заїзду автомобілів за видами робіт

В даному розділі проекту було розглянуті всі основні види послуг, які надає сфера детейлінгу, та виконано розрахунковий обсяг використаного матеріалу, для різних класів автомобілів.

2 ТЕХНОЛОГІЧНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВА

У місті Харків та харківській області автопарк становить приблизно 411000 легкових автомобілів. Вікова структура парку автомобілів міста Харків:

Таблиця 2.1 – Кількість автомобілів за роками

| Вік | Кількість |
|------------|-----------|
| До 8 років | 36% |
| Старше 8 | 64% |
| Преміум | 9,60% |

Кількість потенційних клієнтів складає 10% Також у м. Харків 40 студій, що надають послуги з детейлінгу. Згідно з опитуванням детейлінг студій визначили вікову структуру парку, що заїжджає на послуги [7].

Таблиця 2.2 – Кількість автомобілів за роками, що заїжджають у детейлінг центри

| Вік | Кількість |
|----------|-----------|
| Нові | 25 |
| 1–3 роки | 40 |
| 4–7 роки | 30 |
| Старше 7 | 5 |

2.1 Розрахунок річного обсягу робіт

Так як всього в м. Харків та Харківській області 411000 легкових автомобілів, 40 студій, що надають послуги та 10% потенційних клієнтів, то річний обсяг робіт на 1 детейлінг студію становить 1028 авто–заїздів на рік і 86 заїздів на місяць.

Таблиця 2.4 – Кількість автомобілів, що заїжджають у детейлінг центри

| Автомобілі | Відсоток |
|------------------|-----------------------|
| 411000 | 100% |
| 41100 | 10% |
| Студії | Кількість автомобілів |
| 1 студія, рік | 1027,5 |
| 1 студія, місяць | 85,625 |

За даними, що реально діють студій, визначаємо відсоткове співвідношення автомобілів, що заїжджають на послуги, за віковою групою:

Таблиця 2.5 – Розрахунок кількості автомобілів на послуги, за віковою групою

| Автомобілі | Розрахунок | Результат |
|-------------------|--|-----------|
| Нові | $0,1 \times 411000 \times 0,25$ | 286,875 |
| 1–3 роки | $0,1 \times 411000 \times 0,4$ | 411 |
| 4–7 років | $0,1 \times 411000 \times 0,3$ | 308,25 |
| Старше 7 років | $0,1 \times 411000 \times 0,05$ | 51,375 |
| Тільки підтримані | $1027,5 - 286,875 - 411 - 308,25 - 51,375$ | 770,625 |
| Разом: | $(411000 \times 0,1)/40$ | 1027,5 |

Таблиця 2.6 – Норми виконання послуг приймаємо на реально діючих підприємствах.

| Послуга | Час виконання, людино–годин | | | |
|---------------------------|-----------------------------|---|---|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Полірування: | | | | |
| Передпродажне полірування | 6 | 6 | 8 | 10 |
| Легке полірування | 7 | 7 | 9 | 11 |

Кінець таблиці 1.4

| Послуга | Час виконання, людино–годин | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|-----|-----|-----|
| | 10 | 10 | 12 | 14 |
| Відновне полірування | | | | |
| Захисні склади: | | | | |
| Послуга | Час виконання, людино-годин | | | |
| Віск | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1 |
| Рідке скло | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Кераміка | 6 | 6 | 6 | 8 |
| Хімчистка: | | | | |
| Легка хімчистка | 6 | 6 | 6 | 8 |
| Хімчистка з розбором | 10 | 10 | 12 | 14 |
| Дітейлінг моторного відсіку | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Детейлінг дна | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Антидоц скла: | | | | |
| Передня півсфера | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Усі скла | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Кераміка на диски | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Кераміка на шкіру салону | 1 | 1 | 1 | 1 |

| | | | | |
|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| Полірування фар | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Полірування окремих елементів | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Хімчистка окремих елементів салону | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Детейлінг чищення кузова | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| Озонація салону | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Полірування вставок салону | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |

Кількість автомобілів, розподілених за видами послуг. Оскільки новим автомобілям не потрібні певні послуги.

Тоді дані послуги вважаємо для 770,625 автомобілів (без урахування нових автомобілів), а решту послуг вважаємо для всіх 1027,5 автомобілів

Таблиця 2.9 – Фонд часу, що витрачається на послуги в людино-годинах:

| Послуга | % співвідношення | Кількість авто, рік | Час виконання на рік, людино-годин |
|-----------------------------|------------------|---------------------|------------------------------------|
| Великі комплекси: | | | |
| Полірування | 20 | 154,125 | 1412,812 |
| Антидоц на скло | 5 | 51,375 | 51,375 |
| Полірування+захиснісклади | 30 | 308,25 | 3686,15 |
| Хімчистка | 30 | 231,187 | 1387,125 |
| Дітейлінг моторного відсіку | | | |
| | 15 | 115,593 | 231,187 |
| Детейлінг днища | | | |

Антидоц на скло
 Кераміка на диски
 Кераміка на шкіру салону
 Полірування фар
 Поліровка окремих елементів
 (притертостей)
 Хімчистка окремих елементів салону
 Детейлінг чищення кузова

Визначаємо кількість постів, необхідних при даному завантаженні [7] :

$$X = 6768,65625/1920 = 3,525$$

Необхідно 4 пости.

Згідно переліку послуг, виконуваних в детейлінг студіях, розподіляємо послуги з постів

1 пост – полірування

2 поста–полірування + захисні склади

1 пост– антидоц на скло, детейлінг моторного відсіку, детейлінг днища, кераміка на диски, кераміка на шкіру салону, поліровка фар, полірування окремих елементів (притертостей), хімчистка окремих елементів салону, детейлінг.

Таблиця 2.10 – Максимальна кількість автомобілів, що обслуговуються на постах за даними існуючих детейлінг–центрів:

| Пост | Максимальна кількість авто |
|------|----------------------------|
| 1 | 30 |
| 2 | 15 |
| 3 | 15 |

| | |
|--------|-----|
| 4 | 80 |
| Разом: | 140 |

Річний обсяг прибирально-мийних робіт (УМР) визначається із числа заїздів на УМР за 1 рік та середньої трудомісткості робіт, людино-годин [8].

$$T_{\text{УМР}} = (N_{\text{ЗМУР}}^{\text{ТО,ТР}} + N_{\text{ЗМУР}}^{\text{КОМ}}) \cdot t_{\text{УМР}} = 1027,5 \cdot 0,5 = 513,75 \quad (2.1)$$

де $N_{\text{ЗМУР}}^{\text{ТО,ТР}}$ – Число заїздів на УМР на СТОА за 1 рік пов'язані з виконанням ТО та ТР;

$N_{\text{ЗМУР}}^{\text{КОМ}}$ – Число заїздів на комерційну мийку, як на окрему самостійну послугу за рік;

$t_{\text{УМР}}$ – Середня трудомісткість УМР, $t_{\text{УМР}} = 0,5$.

Число заїздів на УМР за годину визначається за формулою [8]

$$N_{\text{ч}} = \frac{N_{\text{ЗМУР}}}{D_{\text{роб.год}} + T_{\text{общУМР}}} = \frac{1027,5}{255 \cdot 8 \cdot 1} = 0,5 \quad (2.2)$$

де $N_{\text{ЗМУР}}$ – кількість заїздів автомобілів на УМР на рік, заїздів;

$D_{\text{роб.год}}$ – кількість робочих днів на рік ділянки прибирально–мийних робіт, днів

$D_{\text{роб.год}} = 255$;

$T_{\text{общУМР}}$ – час роботи збирально–мийної ділянки на день, годину $T_{\text{общУМР}} = 8$

Число заїздів на УМР на годину є критерієм для вибору способу миття (ручна, механізована) і обладнання для виконання робіт. При числі заїздів не більше 4–х годин на годину рекомендується ручний спосіб миття [8].

Річний обсяг робіт із приймання та видачі автомобілів, людино-годин.

$$T_{\text{ПВ}} = N_{\text{СТОА}} \cdot d_{\text{ТО-ТР}} \cdot t_{\text{ПВ}} = 1027,5 \cdot 1 \cdot 0,7 = 719,25 \quad (2.3)$$

де $N_{\text{СТОА}}$ – число автомобілів, що комплексно обслуговуються на рік, шт.;

$d_{\text{ТО-ТР}}$ – число заїздів автомобілів на ТО і ТР протягом року, заїздів, $d_{\text{ТО-ТР}} = 1$;

$t_{\text{ПВ}}$ – середня трудомісткість робіт з приймання та видачі автомобілів, людино-годин., $t_{\text{ПВ}} = 0,7$.

2.2 Річний обсяг допоміжних робіт

Крім робіт з ТО та ТР на станціях виконуються допоміжні роботи, обсяг яких на СТОА становить 20–30% загального річного обсягу робіт з ТО та ТР. До складу допоміжних робіт входять, роботи з ремонту та обслуговування технологічного обладнання, оснащення та інструменту, інженерного обладнання, мереж та комунікацій, обслуговування компресорного обладнання [9].

$$T_{\text{всп}} = (0,25) \cdot \sum T_{\text{ТО-ТР}} = 0,25 \cdot (6343,742 + 513,75 + 719,25) = 1894,185 \quad (2.4)$$

де $\sum T_{\text{ТО-ТР}}$ – сумарний річний обсяг робіт ТО та ТР, УМР, передпродажної підготовки чол. та інших видів робіт, що виконуються на СТОА.

Деякі види допоміжних робіт можна виконувати за допомогою спеціалізованих фірм, тоді частка цих робіт у річний обсяг допоміжних робіт не включається.

Таблиця 2.11 – Розподіл трудомісткості допоміжних робіт

| Види допоміжних робіт | Для роботи та співвідношення | $T_{\text{всп}}$, людино-години |
|-----------------------|---|-------------------------------------|
| | чисельності допоміжних робітників за видами, % | |

| | | |
|---|-----|----------|
| Ремонт та обслуговування технологічного обладнання, оснастки та інструменту | 25 | 473,55 |
| Ремонт та обслуговування інженерного обладнання, мереж та комунікацій | 20 | 378,84 |
| Прийом, зберігання та видача матеріальних цінностей | 20 | 378,84 |
| Перегін рухомого складу | 10 | 189,42 |
| Обслуговування компресорного обладнання | 10 | 189,42 |
| Прибирання виробничих приміщень | 7 | 132,59 |
| Прибирання території | 8 | 151,54 |
| Разом | 100 | 1894,185 |

2.3 Розрахунок числа виробничих робітників

До виробничих робітників відносяться робочі ділянок, які безпосередньо виконують роботи з ТО і ТР рухомого складу. Розрізняють технологічно необхідне та штатне число робітників [10].

Технологічно необхідна кількість робочих визначається за такою формулою:

$$P_r = \frac{T_{\text{ТО-ТР}}}{\Phi_r} = \frac{6343,742}{1920} = 3,3 \quad (2.5)$$

Приймаємо $P_r = 4$;

де $T_{\text{ТО-ТР}}$ – річний обсяг робіт ТО та ТР по окремій ділянці, людино-годин;
 Φ_r – річний фонд часу технологічно необхідного робітника при однозмінній роботі, год.

Для професій із нормальними умовами праці встановлено 40–годинний робочий тиждень, а для шкідливих умов – 32–годинний. Тривалість робочої зміни для виробництва з нормальними умовами праці за 5–денного робочого тижня становить 8 годин, а за 6–денного – 6–7 годин. Допускається збільшення робочої зміни за загальної тривалості роботи трохи більше 40 годин на тиждень. Для шкідливих умов праці за 5–денного робочого тижня 7 годин, а за 6–денного – 5,7 годин [11].

Загальна кількість робочих годин на рік як при 5–денному, так і 6–денному робочому тижні однаково. Тому річний фонд часу розрахований на 5–денний робочий тиждень, буде дорівнювати фонду на 6–денний тиждень [11].

Річний фонд часу технологічно необхідного робітника (у годинах)

$$\Phi_r = 8 \cdot (D_{\text{кг}} - D_{\text{в}} - D_{\text{п}}) \quad (2.6)$$

де 8– тривалість зміни, год;

$D_{\text{кг}}$ – число календарних днів у році;

$D_{\text{в}}$ – число вихідних днів у році;

$D_{\text{п}}$ – число святкових днів у році.

Для цілей проектування при розрахунку технологічно необхідної кількості робітників приймаю річний фонд часу, рівним 2070 год. для виробництва з нормальними умовами праці та 1830 год. для виробництва зі шкідливими умовами [10].

Розрахунок кількість робітників на посту визначається за формулою [11]:

$$P_T = \frac{T_{\text{всп}}}{\Phi_T} = \frac{719,24}{1920} = 0,375 \quad (2.7)$$

де $T_{\text{всп}}$ – річний обсяг мийних робіт, людино-годин;

Φ_T – Річний фонд часу технологічно необхідного для миття робітника, год.

Розрахунок числа приймання-видачі авто робітників визначається за формулою [10]:

$$P_T = \frac{T_{п-в}}{\Phi_T} = \frac{1027,5}{1920} = 0,54 \quad (2.8)$$

де Φ_T – річний фонд часу технологічно необхідного для приймання–видачі робітника, год.

Розрахунок числа допоміжних робітників визначається за формулою [10]:

$$P_T^{всп} = \frac{T_{всп}}{\Phi_T} = \frac{6343,742 \cdot 0,25}{1920} = 0,83 \quad (2.9)$$

де $T_{всп}$ – річний обсяг допоміжних робіт, людино-години;

Φ_T – Річний фонд часу технологічно необхідного допоміжного робітника, год.

Чисельність інженерно–технічних працівників та службовців підприємства приймаються відповідно до рекомендацій наведених в ОНТП 01–91[10].

2.4 Розрахунок числа постів і автомобіле-місць

Пости та автомобілі – місця за своїм технологічним призначенням поділяються на робочі пости, допоміжні та автомобілі–місця очікування та зберігання.

Робочі пости – це автомобілі місця, оснащені відповідним технологічним обладнанням та призначені для технічного впливу на автомобіль для підтримки та відновлення його технічного справного стану та зовнішнього вигляду (пости миття, діагностування, ТО, ТР та фарбувальні).

Число постів розраховується окремо за кожним видом робіт [12]:

$$X_{\text{ввс}} = \frac{T_{\text{п}} \cdot \varphi}{\Phi_{\text{п}} \cdot P_{\text{ср}}} = \frac{6343,742 \cdot 1,125}{1836 \cdot 1} = 3,89 = 4 \quad (2.10)$$

де $T_{\text{п}}$ – річний обсяг постових робіт, людино-годин;

φ – коефіцієнт нерівномірності завантаження постів, приймаємо, $\varphi = 1,12$;

$P_{\text{ср}}$ – середня кількість робітників, що одночасно працюють на посаді, чол.

- на посту ТО та ТР 1–2 особи;
- на постах хімчистки та полірування 1,5 осіб;
- для приймання та видачі автомобілів 1 особа;
- інших 1 людина.

Річний фонд робочого дня посту розраховуються за формулою:

$$\Phi_{\text{п}} = D_{\text{рабг}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot \eta = 255 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,9 = 1836 \quad (2.11)$$

де $\Phi_{\text{п}}$ – річний фонд робочого дня посту, год.;

$D_{\text{рабг}}$ – число робочих днів у році, $D_{\text{рабг}} = 255$;

$T_{\text{см}}$ – тривалість зміни, $T_{\text{см}} = 8$ год;

C – число змін на день;

η – коефіцієнт використання робочого дня посту. Він враховує втрати робочого часу, пов'язані з відходом виконавців з поста на інші ділянки, склади, вимушені простої автомобілів в очікуванні деталей, вузлів, агрегатів, а також відмов і технічного обслуговування обладнання постів, що ремонтуються на інших ділянках, $\eta = 0,90$.

При невеликих обсягах робіт розрахункова чисельність робочих постів за окремими видами робіт може бути меншою за 1. У цих випадках доцільно суміщення постів відповідно до спільності технологічного постового обладнання [12].

Число постів для миття:

$$X_{\text{мой}} = \frac{T_{\text{п}} \cdot \varphi}{\Phi_{\text{п}} \cdot P_{\text{ср}}} = \frac{719,25 \cdot 1,125}{1836 \cdot 1} = 0,44 = 1 \quad (2.12)$$

де $T_{\text{п}}$ – річний обсяг постових робіт, людино-години;

φ – коефіцієнт нерівномірності завантаження постів, , приймаємо, $\varphi = 1,12$;

$P_{\text{ср}}$ – середня кількість робітників, що одночасно працюють на посаді, чол.

Число постів на ділянці приймання–видачі автомобілів визначається залежно від кількості заїздів автомобілів на СТОА та часу приймання автомобілів [12].

$$X_{\text{пр}} = \frac{N_{\text{СТОА}} \cdot d_{\text{то-тр}} \cdot \varphi}{D_{\text{роб}} \cdot T_{\text{пр}} \cdot A_{\text{пр}}} = \frac{1027,5 \cdot 1,125}{1836 \cdot 1} = 0,63 = 1 \quad (2.13)$$

де $N_{\text{СТОА}}$ – число автомобілів, що комплексно обслуговуються;

$d_{\text{то-тр}}$ – число заїздів автомобілів на СТОА на рік, $d_{\text{то-тр}} = 1$;

$D_{\text{роб}}$ – число днів роботи в році СТОА, $D_{\text{роб}} = 255$;

φ – коефіцієнт нерівномірності надходження автомобілів, $\varphi = 1,125$;

$T_{\text{пр}}$ – добова тривалість роботи ділянки приймання автомобілів, год. $T_{\text{пр}} = 8$ ч.

Число автомобільних місць клієнтів та персоналу [12]:

$$X_{\text{кл.пер}} = 2 \cdot X_{\text{рп}} = 2 \cdot 5 = 10 \quad (2.14)$$

2.5 Розрахунок площ виробничих приміщень

Площі СТОА за своїм функціональним призначенням поділяються на: виробничо–складські, адміністративно–побутові, для зберігання рухомого складу.

До складу виробничо–складських приміщень входять ділянки ТО та ТР з постами та автомобілі – місцями очікування, ділянки для ТО та ремонту агрегатів, вузлів та приладів, знятих з автомобіля, склади, приміщення для продажу автомобілів, а також технічні приміщення енергетичних та санітарно-технічних служб та пристроїв (компресорні, трансформаторні, вентиляційні, насосні тощо) [13].

До складу площ зон зберігання входять площі відкритих та закритих стоянок з урахуванням рамп, проїздів, додаткових поверхових проїздів тощо. До складу площ адміністративно – побутових приміщень входять санітарно–побутові приміщення, пункти харчування працівників підприємства, приміщення для роботи апарату управління, кімнати для занять, самоосвіти і т.д. У складі адміністративних приміщень слід передбачати приміщення замовників, що включає зону розміщення співробітників, які оформляють фінансові операції, зону продажу запасних частин, автомобільних аксесуарів, інструменту і автокосметики [13].

2.5.1 Розрахунок площ зон ТО та ТР

Площа постових ділянок (ТО та ТР, приймання-видачі, кузовного тощо) визначається за формулою:

$$F_{\text{ТО-ТР}} = f_a \cdot X \cdot K_{\text{п}} = 10,58 \cdot 6 \cdot 4 = 253,92 \quad (2.15)$$

де f_a – площа займана автомобілем у плані (за габаритними розмірами) м².

$$f_a = 10,58;$$

X – загальна кількість постів (робоче та допоміжне);

$K_{\text{п}}$ – коефіцієнт щільності розміщення постів.

Коефіцієнт $K_{\text{п}}$ є відношенням сумарної площі, що займає автомобілем, проїздами, проходами, робочими місцями, до площі автомобіля в плані. При односторонньому розташуванні постів $K_{\text{п}} = 6-7$. При двосторонньому розміщенні постів і потоковому методі обслуговування $K_{\text{п}}$ може бути прийнятим рівним 4-5. Менше значення $K_{\text{п}}$ приймаються за кількості постів трохи більше 10.

Площа виробничих приміщень постових ділянок ТО та ремонту слід розраховувати за приміщеннями, тобто. з урахуванням розташування в одному приміщенні виходячи із загальних санітарних та протипожежних вимог, а також спільності технологічних процесів [13].

Таблиці 2.12 Площа постових ділянок

| Найменування | Площа |
|----------------------------|--------|
| Великі комплекси: | |
| Полірування | |
| Антидош на скло | 253,92 |
| Поліровка + захисні склади | |

Кінець таблиці 2.12

| Найменування | Площа |
|------------------------------------|---------------|
| Хімчистка | |
| Дітейлінг моторного відсіку | |
| Детейлінг днища | |
| Кераміка на диски | |
| Кераміка на шкіру салону | 253,92 |
| Полірування фар | |
| Полірування окремих елементів | |
| Хімчистка окремих елементів салону | |
| Детейлінг чищення кузова | |
| Збирально-мийні | 63,48 |
| Приймання-видача | 63,48 |
| Разом | 380,88 |

2.5.2 Розрахунок площадок складів

Для міських СТОА площі складських приміщень для витратних матеріалів визначається за питомою площею складу на кожні 1000 автомобілів, що комплексно обслуговуються [13].

$$F_{\text{скл}} = \frac{f_{\text{уд}} \cdot N_{\text{СТОА}}}{1000} = \frac{6 \cdot 1027,5}{1000} = 6,165 \quad (2.16)$$

де $f_{\text{уд}}$ – питома площа складу на кожну 1000 автомобілів, що комплексно обслуговуються.

2.5.3 Розрахунок площ технічних приміщень

Площі технічних приміщень компресорної, трансформаторної та насосної станції, вентиляційних камер та інших приміщень розраховуються у кожному окремому випадку за відповідними нормативами залежно від прийнятої системи та обладнання електропостачання, опалення, вентиляції, водопостачання.

Площа (сумарна) вентиляційних камер становить 10–14% від площі виробничих приміщень для міських СТОА [13].

$$F_{\text{техн.пол}} = (0,14) \cdot \sum F_{\text{пр.кор}} = 0,14 \cdot (6,165 + 63,48 + 63,48 + 253,92) = 50 \quad (2.17)$$

де $\sum F_{\text{пр.кор}}$ – сума площ виробничих приміщень корпусу м².

2.5.4 Розрахунок площ адміністративно-побутових приміщень

Площа приміщень на одного робітника залежить від розміру станції та становить для адміністративних приміщень 6–8 м², а для побутових – 2–4 м² [13].

$$F_{\text{адм.быт}} = 8 \cdot P_{\text{ИТР}} + 4 \cdot (P_{\text{ИТР}} + \sum P_{\text{Т}} + P_{\text{всп}}) \quad (2.18)$$

$$F_{\text{адм.быт}} = 8 \cdot 2 + 4 \cdot (2 + 6 + 1) = 52 \text{ м}^2$$

де $P_{\text{ИТР}}$ – число інженерно–технічних робітників, чол;

$\sum P_{\text{Т}}$ – сума технологічно необхідних робітників, чол;

$\sum P_{\text{всп}}$ – число допоміжних робочих, чол.

Передбачаються приміщення для клієнтів, площа яких приймається з розрахунку від 16 до 25 постів 7–8 м².

Приймаємо 8 м².

Загальна площа виробничо–складських та інших приміщень зводиться до таблиці 2.13

Таблиця 2.13 – Загальна площа приміщень

| Найменування приміщень | Площа, м ² |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Постові ділянки ТО та ТР | 253,92 |
| Складські приміщення | 7 |
| Технічне приміщення | 50 |
| Адміністративно–побутові приміщення | 52 |
| Клієнтська | 8 |
| Разом | 370,92 |

2.5.5 Розрахунок площі зон зберігання (стоянок) автомобілів

Площа зон зберігання числа автомобілі – місць клієнтури і персоналу:

$$F_{\text{ген.план}} = \frac{100 \cdot (F_{\text{зпс}} + F_{\text{заб}} + F_{\text{оп}})}{K_3} = \frac{100 \cdot (370,92 + 317,4)}{29} = 2373,513 \text{ м}^2 \quad (2.18)$$

де $F_{\text{зпс}}$ – площа забудови виробничими складськими приміщеннями;

$F_{\text{заб}}$ – площа забудови адміністративно–побутовими приміщеннями;

$F_{\text{оп}}$ – площа забудови відкритих майданчиків для зберігання автомобілів;

K_3 – коефіцієнт забудови.

2.6 Розрахунок ресурсів

2.6.1 Розрахунок мінімальної потужності опалювальної системи

Різниця між температурою повітря поза приміщенням і необхідною температурою всередині приміщення ΔT визначається виходячи з погодних умов відповідного регіону та з необхідних умов комфорту. Приймається за СНіП 2.04.05–91 [13].

Теплове навантаження на приміщення, розраховуються за формулою:

$$Q_T = \frac{V \cdot \Delta \cdot K}{860} \quad (2.19)$$

$$Q_T = \frac{914,112 \cdot (16 - 40) \cdot 1,5}{860} = 38,265 \text{ кВт/година};$$

де Q_T – теплове навантаження на приміщення (кВт/год);

V – об'єм приміщення, що обігрівається, м^3 ;

ΔT – різниця між температурою повітря поза приміщенням і необхідною температурою всередині приміщення, °C;

K – коефіцієнт теплових втрат будівлі.

Коефіцієнт теплових втрат будівлі до заздості від типу конструкції та ізоляції приміщення.
 $K=1-1,9$ для стандартних конструкцій

$$V = F_{\text{то-тр}} \cdot H = 253,92 \cdot 3,6 = 914,112 \quad (2.20)$$

де $F_{\text{то-тр}}$ – площа ділянки, розрахована на формулі;

H – висота приміщення прийнята при виборі варіанта проектування та дорівнює 3,6 м.

2.6.2 Потреба в технологічній електроенергії

Потреба технологічної електроенергії тобто. електроенергії для роботи технологічного обладнання визначається за формулою [14]:

$$P_{\text{об}} = K_c \cdot \left(\frac{\sum N_{\text{об}i} + P_{\text{об}i} + \Phi_{\text{об}i} + K_{\text{з}i}}{\eta_c \cdot \eta_{\text{об}i}} \right) \quad (2.21)$$

де K_c – коефіцієнт одночасності включення обладнання, величина якого визначається як відношення значення одночасно працюючого обладнання до загальної кількості обладнання, $K_c = 0,5$;

$N_{\text{об}i}$ – кількість i -го обладнання (од.);

$P_{\text{об}i}$ – потужність i -го обладнання (кВт);

$\Phi_{\text{об}i}$ – дійсний річний фонд роботи i -го обладнання (година);

$K_{\text{з}i}$ – коефіцієнт попиту (завантаження) i -го обладнання (ставлення середньої активної потужності окремого приймача (або групи їх) до її нормального значення);

η_c – ККД мережі, що визначаються як ставленням корисно використаної енергії до сумарної кількості енергії, що проходить через мережу; $\eta_c = 0,95$

$\eta_{обі}$ – електричний ККД і-го обладнання, що визначається як відношення корисної потужності до повної потужності електричного обладнання, $\eta_{обі} = 0,8 - 0,97$.

Справжній річний фонд роботи і-го обладнання визначається за такою формулою [14]:

$$\Phi_{обі} = D_{раб.г} \cdot T_{см} \cdot C \cdot \eta_{п} \quad (2.22)$$

де $D_{раб.г}$ – кількість робочих днів на рік;

$T_{см}$ – тривалість робочої зміни, година;

C – кількість змін;

$\eta_{п}$ – коефіцієнт використання часу робочого посту. $\eta_{п} = 0,9$

$$\Phi_{обі} = 255 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,9 = 1836 \text{ год.}$$

Річна витрата електроенергії обладнання за формулою наведена в таблиці 3.2.1 з усіма необхідними параметрами для розрахунку.

Таблиця 2.14 – Річна витрата електроенергії обладнання розташованого на ділянці детейлінг центра

| Найменування устаткування | $P_{обі}$ (кВт) | K_c | $N_{об}$ | K_3 | $\Phi_{об}$ (година) | η_c | $\eta_{об}$ | $P_{об}$ |
|------------------------------|--------------------|-------|----------|-------|-------------------------|----------|-------------|----------|
| Порохотяг | 1 | | 1 | | | | | 805,263 |
| Екстрактор | 1,3 | 0,5 | 1 | 0,75 | 1836 | 0,95 | 0,9 | 1046,84 |
| Полірувальна машина, роторна | 1,2 | | 2 | | | | | 1932,63 |

| | | | |
|--------------------------------------|-----|---|---------|
| Полірувальна машина ексцентрикова | 1,1 | 2 | 805,263 |
| Відпарювач | 2 | 1 | 1610,53 |
| Компресор | 2,2 | 1 | 1771,58 |
| Пиловодосос | 2,4 | 1 | 1932,63 |
| Апарат високого тиску | 2,1 | 1 | 1691,05 |

Сумарна річна витрата електроенергії обладнання дорівнює 11595,8 кВт/год.

2.6.3 Річний витрата електроенергії для освітлення

Річна витрата електроенергії для освітлення за формулою [14]:

$$P_{oc} = \frac{N_c \cdot P_c \cdot T_r \cdot K_c}{\eta_c} \quad (2.23)$$

де N_c – кількість світильників;

P_c – потужність одного світильника (вибирається виходячи з паспорта світильників), $P_c = 0,036$ кВт;

T_r – Число годин освітлювального навантаження на рік, $T_r = 2040$ год;

K_c – Коефіцієнт одночасності включення світильників, величина якого визначається як відношення значення одночасно працюючих світильників до загальної кількості світильників, $K_c = 1$;

η_c – ККД мережі, $\eta_c = 0,95$;

Кількість світильників визначається за формулою [14]:

$$N_c = \frac{E \cdot K_3 \cdot S \cdot Z}{\Phi \cdot n_l \cdot \eta_{сп}} \quad (2.24)$$

де E – мінімальне освітлення. Розмір мінімальної освітленості нормується СНиП 23–05–95, $E=300$ лк;

K_3 – коефіцієнт запалу для світильників, $K_3 = 1,5$;

S – площа ділянки; $253,92\text{м}^2$;

Z – коефіцієнт нерівномірності освітленості, $Z = 1,1$ т.к. лампи, що встановлюються на ділянці, світлодіодні;

Φ – світловий потік однієї лампи. Визначається з паспорта світильника, $\Phi = 2800$ лм;

$n_{\text{л}}$ – число ламп у світильнику. Визначається виходячи з паспорта світильника; $n_{\text{л}} = 4$;

$\eta_{\text{сп}}$ – коефіцієнт використання світлового потоку, $\eta_{\text{сп}} = 0,5$;

$$N_c = \frac{300 \cdot 1,5 \cdot 253,92 \cdot 1,1}{2800 \cdot 4 \cdot 0,5} = 22,45 \approx 23 \text{ ламп.}$$

$$P_{\text{ос}} = \frac{23 \cdot 0,036 \cdot 2040 \cdot 1}{0,95} = 1778,02 \text{ кВт/год}$$

2.6.4 Річний рахує повітря

Стисло повітря застосовується для обдування деталей при складанні механізмів і агрегатів, для живлення механічних, пневматичних інструментів, пневматичних приводів, пристосувань і стендів, а також фарборозпилювачів для нанесення лакофарбових покриттів, установок для очищення деталей крихтою, для перемішування розчинів. Потреба в стислому повітрі визначається виходячи з витрати його окремими споживачами (повітроприймачами) при безперервній роботі коефіцієнта використання в кожній зміні коефіцієнта одночасності роботи та річного дійсного фонду часу їх роботи. Річний витрата стиснутого повітря визначають як суму витрат різними споживачами за такою формулою [15]:

$$Q = N_{\text{ві}} \cdot P_{\text{уд.в.і}} \cdot \Phi_{\text{в}} \cdot K_{\text{ив}} \cdot K_{\text{пв}} \cdot K_{\text{ор}} \quad (2.25)$$

$$Q = 2 \cdot 0,6 \cdot 1836 \cdot 0,45 \cdot 1,5 \cdot 1 = 1487,16 \text{ м}^3$$

де Q – річна витрата стисненого повітря, м^3 ;

$N_{\text{ві}}$ – кількість споживачів стисненого повітря;

$P_{\text{уд.в.і}}$ – питома витрата стисненого повітря споживачами, $\text{м}^3/\text{рік}$;

$\Phi_{\text{в}}$ – дійсний річний фонд часу роботи повітроприймачів, годину;

$K_{\text{ив}}$ – коефіцієнт використання повітроприймачів протягом зміни, $K_{\text{ив}} = 0,45$;

$K_{\text{пв}}$ – коефіцієнт, що враховує експлуатаційні втрати повітря в трубопроводах, $K_{\text{пв}} = 1,5$;

$K_{\text{ор}}$ – Коефіцієнт одночасної роботи повітроприймачів, $K_{\text{ор}} = 1$.

Сумарна питома витрата стисненого повітря визначиться з виразу:

$$P_{\text{сум.}} = \frac{Q}{\Phi_{\text{в}}} \quad (2.26)$$

$$P_{\text{сум.}} = \frac{1487,16}{1836} = 0,81 \text{ м}^3/\text{час};$$

де $P_{\text{сум.}}$ – Сумарна питома витрата стисненого повітря (необхідний), $\text{м}^3/\text{год}$;

$\Phi_{\text{в}}$ – річний фонд часу роботи повітроприймачів, Виходячи з розрахункового значення питомої витрати стисненого повітря, $P_{\text{сум}}$ вибирається компресор, що відповідає цьому показнику або найближчому більшому значенню.

Нижченаведена формула дозволяє приблизно розрахувати розмір необхідного ресивера:

$$V_p = \frac{P_{\text{сум.факт}} \cdot P_{\text{атм}}}{4 \cdot Z_{\text{час}} \cdot \Delta P} = \frac{0,81 \cdot 1}{4 \cdot 15} = 0,0135 \text{ м}^3 \quad (2.27)$$

де $P_{\text{сум.факт}}$ – витрата стисненого повітря на виході компресора (фактичний), $\text{м}^3/\text{годину}$. Виходячи із паспорта виробу;

$P_{\text{атм}}$ – атмосферний тиск, бар. $P_{\text{атм}} = 1$;

$Z_{\text{год}}$ – допустима частота включень компресора на годину, од/год. Нормується заводом–виробником.

Для промислових зразків $Z_{\text{год}} = 10-15$;

ΔP – різниця робочих тисків компресора, бар. Виходячи із паспорта виробу. Для промислових зразків $P = 1-2$;

Якщо стандартного ресивера розрахованого обсягу немає, вибирається найближчий більший за розміром ресивера. Вибираємо ресивер об'ємом 50 л.

2.6.5 Річний витрата води на виробничі потреби

Річна витрата води на виробничі потреби визначається за формулою [15]:

$$Q_{\text{вод}} = N_{\text{вод } i} \cdot P_{\text{уд.вод } i} \cdot \Phi_{\text{вод}} \cdot K_{\text{им}} \cdot K_{\text{р}} \cdot K_{\text{н}} \quad (2.28)$$

$$Q_{\text{вод}} = 1 \cdot 500 \cdot 612 \cdot 0,45 \cdot 1,2 \cdot 1,4 = 231336 \text{ м}^3$$

де $Q_{\text{вод}}$ – річна витрата води, м^3 ;

$N_{\text{вод } i}$ – кількість споживачів води;

$P_{\text{уд.вод } i}$ – питома витрата води споживачем, годину;

$K_{\text{им}}$ – коефіцієнт використання магістралі протягом зміни, $K_{\text{им}} = 0,45$;

Приймаємо , оскільки апарат високого тиску працює не більше 20 хв на годину відповідно, тому що апарат високого тиску працює на кожну годину, а в середньому раз на дві години, то $\Phi_{\text{вод}} = 612$

$$\Phi_{\text{вод}} = \frac{\left(\left(\frac{1836}{255} \right) \cdot 20 \right)}{60} \cdot 255 = 612 \text{ ч.}$$

K_p – коефіцієнт на невраховані витрати води, $K_p = 1,2$;

K_n – коефіцієнт нерівномірності водоспоживання;

$$P_{\text{сум.вод}} = \frac{Q_{\text{вод}}}{\Phi_{\text{вод}}} = \frac{231336}{612} = 378 \frac{\text{м}^3}{\text{год}} \quad (2.29)$$

де $P_{\text{сум.вод}}$ – сумарна питома витрата води (необхідний), $\text{м}^3/\text{год}$.

2.7 Варіанти планувальних рішень

У процесі розробки детейлінг центру було створено кілька варіантів планувального рішення:

У першому (Додаток А) варіанті вибрано планування, яке дозволяє комбінувати роботи, є плюсом і швидкість їх виконання зростає. Однак, дане планування не зручне, тому що немає посту з мийкою і велика кількість воріт.

Другий варіант (Додаток Б) розташування постів є добрим для даної ділянки та приміщення. Заїзд автомобілів на посади не ускладнений. Кожен автомобіль може бути встановлений та прибраний з посади без переміщення інших автомобілів. Так само як і в попередньому варіанті на даній ділянці відсутній пост мийки, і другий мінус – це наявність 4 воріт.

У третьому варіанті (Додаток В) розташування постів, три автомобілі встановлюється на пости під кутом 90° в. Дане планувальне рішення є найкращим варіантом, так як всі норми постановки автомобілів на посади дотримано, хоч установка автомобіля під 90° не ускладнений, так як даний пост розташований досить близько з рештою постів (зміщений до центру) і ширина проїзду 5500 см. Основною перевагою даного планувального рішення є наявність спеціалізованого обладнаного поста миття автомобіля.

В розділі проведено технологічний розрахунок ділянок та встановлене обрання оптимального варіанту, та проаналізовані періодичність виконання робіт з полірування, хімчистки, нанесення кераміки та обклейки автомобіля.

3. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – система збереження життя і здоров'я працівників в процесі трудової діяльності, що включає правові, соціально-економічні, організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні, лікувально-профілактичні, реабілітаційні та інші заходи [16].

На підприємствах й у організаціях транспорту робота з охорони праці полягає в законі «Про основи охорони праці України». У ньому встановлено гарантії прав працівників на охорону праці та забезпечення, що відповідають вимогам збереження їх життя та здоров'я в процесі трудової діяльності. Цей закон поширюється на працівників автотранспортних організацій (АТП), автотранспортних цехів, ділянок інших організацій, що надають послуги з технічного обслуговування, ремонту та перевірки технічного стану автотранспортних засобів (станції технічного обслуговування, авторемонтні та шиноремонтні організації, гаражі, стоянки тощо), а також на підприємств, які здійснюють перевезення вантажів та пасажирів.

Роботодавець зобов'язаний забезпечити здорові та безпечні умови праці, правильно організувати працю працівників відповідно до вимог, передбачених законом України "Про основи охорони праці в Україні" та Трудовим кодексом. Ці правила встановлюють вимоги з охорони праці, обов'язкові виконання при організації та здійсненні перевезень автомобільним транспортом, під час експлуатації автотранспортних засобів (АТС), виробничих територій і приміщень. Правила визначають також заходи щодо попередження впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторів на працівників. В організаціях повинні виконуватись державні нормативні вимоги охорони праці, встановлені нормативними актами Держгіртехнагляду України, Держстандарту України [16].

3.1 Режим праці та відпочинку

Режим праці та відпочинку працівників повинен встановлюватися відповідно до Трудового кодексу України та правил внутрішнього трудового розпорядку з урахуванням особливостей виробництва. Для працівників, зайнятих на роботах зі шкідливими та (або) небезпечними умовами праці, повинна бути встановлена скорочена тривалість робочого часу – не більше 36 годин на тиждень у порядку, встановленому в Трудовому кодексу України (Збори законодавства України, 2002, № 1, (ч. 1), ст. 3) [16].

3.2 Техніка безпеки

У більшості випадків недбалість та недбалість стають причинами пошкодження власності та нещасних випадків. Проте є низка правил, дотримання яких допоможе уникнути багатьох проблем, багато в чому і звести до нуля всі інциденти. Стандартні інструкції допоможуть грамотно і без будь-яких наслідків упоратися з будь-якими ситуаціями [16].

3.2.1 Робота з електрообладнанням

Робота з електрообладнанням може бути небезпечною для недосвідченої людини. Якщо є сумніви щодо експлуатації електрообладнання, необхідно попросити допомоги у спеціаліста [16].

1. Якщо необхідно замінити плавкі запобіжники або вимикачі:

– перед тим як розпочати роботу, працюючий повинен стояти на токонепровідному матеріалі з сухою поверхнею.

– працювати лише у гумових рукавичках.

– правило отримане досвідченим шляхом – працювати однією рукою, причому інші кінцівки не повинні стосуватися обладнання. Необхідно використовувати пасатижі чи інший інструмент видалення електропатронів, попередньо вимірявши силу струму.

2. Повідомити про будь-які несправності менеджера, які виникли після заміни запобіжника або вимикача.

3. Якщо необхідно скористатися подовжувачем, переконайтеся, що вилка справна, а дроти не потерті і не оголені.

4. При використанні портативних електричних інструментів необхідно дотримуватися таких вимог:

- інструкцію з експлуатації прочитано та вивчено, дотримано всіх технічних вимог щодо його експлуатації.

- електроінструменти мають бути надійно заземлені.

- взяти заходів щодо ураження електрострумом – не допускається контакт частин інструменту з виробами з металевими деталями обладнання.

- не використовувати прилади в агресивних середовищах (у вологому середовищі, під дощем тощо)

- при свердлінні стін, переконайтеся у відсутності прихованих під облицюванням електрокабелів.

3.2.2 Робота з хімічними речовинами

Працювати з хімічними речовинами можна лише у спеціальних захисних комбінезонах. Деякі з хімічних речовин, що використовуються на Детейлінг комплексі, досить агресивні і тому не повинні входити в прямий контакт з поверхнею шкіри і очима. Якщо хімічна речовина все ж таки потрапила на поверхню шкіри або в очі, необхідно негайно промити місце ураження проточною водою. Якщо є роздратування навіть після цього, необхідно терміново звернутися до лікаря [16].

1. При поводженні з такими речовинами як кислота, каустик, концентрований розчинник, віск і т.д. необхідно одягати гумові захисні рукавички, черевики та окуляри.

2. Розчиняючи кислоту, повільно змішувати її з холодною водою, щоб під час змішування не почалося різке виділення тепла.

3. Не допускати куріння та використання відкритого вогню поблизу місць зберігання вогнебезпечних продуктів.

4. Прочитати інструкції із застосування на всі хімічні продукти. Використовувати будь-які речовини за інструкцією.

5. Змішувати хімічні речовини за вказівками виробників.

6. Резервуар для хімічних реагентів слід мити чистою проточною водою, після чого тримати щільно закритим, оберігаючи від прямого сонячного проміння. Промивну воду утилізувати відповідно до внутрішніх та екологічних інструкцій [16].

3.2.3 Робота з апаратами високого тиску

1. Необхідно тримати шланги високого тиску у робочому стані. Шланги, що не використовуються, повинні бути складені відповідно до інструкції.

2. Слідкувати за з'єднаннями. При використанні шланг повинен вільно витягуватись, на його шляху не повинно бути гострих предметів.

3. Не використовуйте апарати високого тиску без аварійних клапанів відключення. Ніколи не спрямовувати аплікатор високого тиску на іншу людину.

4. Пістолет може випускати струмінь стисненого повітря, тому необхідно тримати його подалі від обличчя та при використанні надягати захисні окуляри.

5. Працюючи на очищенні за допомогою пари, завжди носити товсті рукавички та маску для обличчя, це допоможе захиститися від опіків [16].

3.2.4 Прибирання робочого місця та чищення ями

1. Утримання робочого місця в чистоті суттєво зменшує кількість нещасних випадків на робочому місці та знижує ймовірність появи вогнищ загоряння.

2. У кожного працівника має стати звичкою, що прибирання всіх інструментів, обслуговування обладнання та недопущення засмічення істотно

скорочує кількість нещасних випадків. Після завершення робочого дня всі двері мають бути зачинені, а вся електроніка вимкнена.

3. Ніколи не вичищати ями самотужки. Використовувати спеціальний інструмент. Не видаляйте матеріал вручну. Уникати битого скла та гострих металевих предметів.

4. Користуватися під час чищення всмоктуючими трубопроводами тощо [16].

3.2.5 Ремонт та обслуговування

1. Обслуговування та ремонтні роботи повинні виконувати тільки навчені працівники, які мають відповідний допуск.

2. Все обладнання має бути знеструмлено на час ремонту або обстеження.

3. Якщо необхідне обслуговування обладнання у включеному стані, працювати має не менше двох осіб.

4. Електрообладнання може обслуговувати лише електрик із необхідною групою допуску.

5. Особливої обережності необхідно дотримуватись при обслуговуванні мийної області комплексу конвеєрного типу.

6. Не допускається повторне пароутворення, якщо не відбулося повне випускання пари попереднього циклу.

7. Завжди дотримуватись правил техніки безпеки, навіть якщо це завдає певних незручностей

8. При зварюванні не працювати в замкнутому просторі, де існує можливість концентрації токсичних пар та вибухонебезпечного середовища. Приділяти належну увагу захисту очей під час роботи зі зварюванням. Одягати товсті рукавиці.

9. Захищати від іскор при зварювальних роботах щітки, які дуже вогнебезпечні та швидко спалахують [16].

3.2.6 Перша допомога

1. Про всі пошкодження, незалежно від їх ступеня тяжкості, необхідно повідомляти негайно. Кожен працівник повинен бути добре знайомий з аптечкою і при необхідності вміти обробити рану.

2. Будь-яку рану має оглянути людина, навчена надання першої медичної допомоги.

3. При попаданні в очі миючих засобів необхідно негайно промити зону ураження чистою проточною водою. Якщо дискомфорт зберігається, необхідно звернутися за кваліфікованою медичною допомогою.

4. При попаданні на шкіру хімікатів необхідно якнайшвидше обробити ділянку ураження мильною водою.

5. Поряд із телефоном необхідно написати номер найближчої швидкої допомоги [17].

3.2.7 Пожежна безпека

Організація робіт, влаштування, розміщення та експлуатація повинні забезпечувати пожежну безпеку відповідно до вимог ППБ–01–03.

1. Поряд із телефоном необхідно написати номер найближчої пожежної частини.

2. У разі появи полум'я необхідно терміново дзвонити в пожежну частину і негайно використовувати вогнегасники.

3. Усі наявні вогнегасники повинні мати відповідні сертифікати та проходити перевірку на відповідність заряду та обслуговування щомісяця. Весь персонал має вміти користуватися вогнегасниками.

4. Підтримувати відносини із місцевою пожежною частиною. Запрошувати їх співробітника з метою огляду території та приміщенні та отримання професійних порад у галузі пожежної техніки безпеки.

Багато автомобільних комплексів миють практично будь-які транспортні засоби незалежно від розмірів та інших характеристик. Проте є ряд транспортних засобів, з миттям яких можуть виникнути деякі проблеми: таксі та міліцейські

автомобілі, кабриолети, спортивні машини, джипи. Цей список не повний і може використовуватись як стартовий. Найкращий спосіб уникнути будь-яких проблем – відмова в обслуговуванні «проблемного» автомобіля. На в'їзді можна розташувати інформаційний щит, що попереджає власників таких транспортних засобів про можливу відмову [17].

3.2.8 Загальне положення щодо безпеки

1. Необхідно вчитися працювати у безпечних умовах. Розраховувати кожен свій крок перед початком будь-якої операції. Знаходити небезпечні моменти та усувати їх. Консультуватися зі старшим зміни або менеджером, якщо є сумнів щодо правильності використання того чи іншого обладнання.

2. Усунути будь-які причини виникнення потенційної небезпеки. Якщо є інструмент, матеріали тощо, які знаходяться у неналежних місцях, необхідно прибрати їх. Витирати усі плями від пролитих рідин.

3. Повідомляти про виникнення будь-яких небезпечних ситуацій чи умов безпосередньому керівнику. Інциденти, які потенційно могли б призвести до нещасного випадку, повинні бути негайно повідомлені з метою недопущення в майбутньому.

4. Дотримуватись правил перенесення вантажів. Зігнути ноги в колінах і, тримаючи спину прямо, взяти вантаж. Випрямляючись, не згинати спину, тримати вантаж до тіла. Якщо вантаж занадто тяжкий, необхідно попросити допомоги у колег.

5. Слідкувати за тим, щоб техніки безпеки дотримувалися весь робочий персонал. Особливу увагу звертати на нових працівників та, звичайно, на клієнтів. Якщо вони перебувають у місцях, де може загрожувати небезпека, необхідно порадити їм, як цю небезпеку уникнути.

6. Оглядайте всі інструменти та обладнання перед початком використання. Якщо є сумніви у справності будь-якого обладнання чи інструментів, користуватися ними не можна.

7. Категорично забороняються будь-які розваги у приміщенні або на території комплексу.

8. При підйомі вантажів на інший рівень використовувати лише сходи. Забороняється використання складених одна на одну коробок тощо.

9. Слідкувати, щоб частини одягу працюючого не потрапили в частини механізмів, що обертаються. Це може зіпсувати одяг, пошкодити обладнання чи заподіяти травму.

10. Довге волосся так само, як і одяг, може потрапити в механізми, що обертаються. Під час роботи необхідно використовувати головний убір.

11. Використовувати взуття з неслизькою та маслостійкою підошвою та сталевими вставками у шкарпетках для захисту пальців від падіння важких предметів.

12. Працювати з електроінструментами в сухих черевиках з підошвою, що не проводить струм. Категорично забороняється працювати у вологому одязі.

13. Не можна зберігати бензин та інші легкозаймісті рідини у скляній або пластмасовій тарі. Необхідно використовувати лише сертифіковані металеві ємності з відповідними написами.

14. Категорично заборонено куріння в радіусі 8 метрів від бензонасосів та резервуарів. Потрібно розмістити попереджувальні написи у відповідних місцях.

15. Заборонено куріння або використання відкритого вогню в місцях зберігання будь-яких вогненебезпечних продуктів там, де велика ймовірність утворення вибухонебезпечних пар [17].

16. Використання бензину, гасу або інших вогненебезпечних розчинників для чищення обладнання категорично заборонено. Можна користуватися для цього лише спеціальними рідинами.

17. Усі масляні та брудні ганчірки, а також інші непотрібні матеріали повинні зберігатися у металевих контейнерах у закритих приміщеннях. Вчасно утилізувати такі витратні матеріали, інакше велика можливість samozаймання.

18. Встановити таблички із попередженнями скрізь, де це необхідно [17].

3.2.9 Безпека під час роботи детейлінг центра

Техніка безпеки під час роботи детейлінг досить специфічна і включає низку суворих правил:

- недопущення можливості контакту з рухомими частинами детейлінга клієнтів та особливо дітей.
- будь-які процедури в процесі роботи – початок роботи комплексу, заїзд наступного автомобіля тощо – позначаються сигналом попередження.
- сигнал попередження повинен звучати за 5 секунд до запуску та 5 секунд після запуску.
- уважно вивчити посібник з експлуатації, щоб повністю розібратися у принципах та тонкощах роботи детейлінг центра [17].

3.2.10 В'їзд та виїзд

1. Уникати фізичного контакту з рухомими частинами комплексу.
2. Не допускати ходьби перед в'їздом чи виїздом.
3. Не ходити перед автомобілем, якщо він наближається до в'їзду.
4. Службовці, які працюють при в'їзді в детейлінг центр, повинні провести візуальний огляд транспортного засобу. Особливу увагу слід звернути на автомобілі з широкими та надто великими шинами та транспортні засоби із серйозними пошкодженнями поверхні. Крім того, слід ретельно оглядати таксі, міліцейські автомобілі, кабріолети, спортивні машини, позашляховики тощо. Нехтування здоровим глуздом і гонитву за прибутком може призвести до досить сумних наслідків.
5. Працівник, що супроводжує автомобіль, повинен бути з боку водія і в жодному разі не перед автомобілем.
6. Автомобіль має бути повністю зупинено. Потрібно переконатися (з дозволу власника), що коробка перемикання передач перебуває у положенні "Парковка" або "Нейтральна передача".

7. Перш ніж комплекс розпочне свою роботу, необхідно переконатися, що двигун повністю заглушений, колеса перебувають у вільному стані, КПП переведено на «Нейтраль».

8. В детейлінг комплексі повного обслуговування лише спеціально навчені службовці, вони мають право доставити транспортний засіб. Клієнт та пасажери повинні залишити автомобіль, перш ніж він увійде до зони детейлінг.

9. Службовець, який виконує функції з в'їзду та виїзду, повинен мати право на керування автомобілем.

10. Необхідно повністю контролювати ситуацію, починаючи від в'їзду та закінчуючи виїздом з неї.

11. Чемно попереджати клієнтів, які перебувають при в'їзді та виїзді, що вони можуть створити аварійну ситуацію, не допускати клієнта до працюючого обладнання.

12. Тримати руки зовні автомобіля, якщо у ньому знаходиться собака або інша домашня тварина.

13. Якщо з якихось причин необхідно вручну штовхати автомобіль, завжди звертайтеся за допомогою до колег.

14. Бути обережним під час проведення ручних робіт, остерігатися розбитого скла, зазубрин чи гострих країв.

15. У зимовий час обробляти в'їзд та виїзд спеціальними антижеледними реагентами.

16. Двері та вікна автомобіля завжди повинні бути зачиненими [17].

3.2.11 Техніка безпеки всередині детейлінг комплексу

1. Обмежити пересування клієнтів по комплексу лише у зоні вбиралень та проходів. Тільки службовці можуть перебувати у портальному комплексі.

2. Якщо клієнт знаходиться всередині автомобіля під час роботи, і стався збій, спочатку необхідно знеструмити все обладнання, а потім допомогти вибратися клієнту.

4. Тільки за дозволом менеджера персонал може увійти всередину мийного комплексу під час роботи.
5. Бути обережним при проходах через зони миття – вода, піна, віск роблять підлогу дуже слизькою.
6. Для експлуатації обладнання потрібна присутність як мінімум двох працівників.
7. Максимальне освітлення дозволяє клієнту досконально бачити всю роботу детейлінг центру, крім того, це допомагає знизити травматизм серед персоналу.
8. Покриття всередині детейлінг центру має бути в ідеальному стані.
9. Пам'ятати – що навіть відключене обладнання без повної зупинки не гарантує безпеку [17].

3.3 Забезпечення екологічної безпеки

Найголовнішим завданням при будівництві детейлінг центру є забезпечення екологічної безпеки стічних вод. Для цього необхідно регулювати скидання забруднюючих речовин, використовуючи сучасні методи очищення води.

Очищення стічних вод забезпечується застосуванням комбінованої технології, що включає механічну, електрохімічну та фізико–хімічну очистку. Якість очищеної води дозволяє використовувати її в системі зворотного водопостачання або скидати в каналізацію. Після додаткового глибокого доочищення вода може відводиться у водойму [17].

У розділі охорони праці на підприємстві подано аналіз загальних питань охорони праці, розглянуто основні шкідливі фактори, що виникають у процесі роботи детейлінг центра та їх вплив на організм людини, запропоновано заходи для забезпечення нормальних умов праці та заходи щодо попередження впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторів на навколишнє середовище.

За дотримання правил безпеки виникнення нещасних випадків на виробництві буде мінімальним.

4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

4.1 Розрахунок вартості основних виробничих фондів

Основні виробничі фонди – це засоби праці, які беруть участь у багатьох виробничих циклах, зберігаючи у своїй своєю натуральну форму, які вартість переноситься на готовий продукт протягом багато часу, їх вартість визначається [19]:

$$C_{\text{оф}} = Z_{\text{др}} + C_{\text{інв}} + C_{\text{тур}} + C_{\text{тор}}, \quad (4.1)$$

Вартість будівлі визначається за такою формулою:

$$C_{\text{др.}} = SP = 370 \cdot 4110 = 1632120 \text{ грн.}, \quad (4.2)$$

де S – площа будівлі, 370м^2 ;

P – вартість одного кв. метри площі, 8040 грн.

Вартість обладнання визначається [19]:

$$C_{\text{об}} = \sum C_i \cdot n = C_1 \cdot 1 + C_2 \cdot 1 + \dots + C_{10} \cdot 1, \quad (4.3)$$

де C_i – вартість одиниці обладнання;

n – кількість од. обладнання.

Вартість обладнання визначається виходячи з ринкової вартості та відображається в таблицю 4.1.

Вартість інвентарю складає 2% від балансової вартості обладнання:

$$C_{\text{інв}} = 0,02 \cdot V_{\text{об.бал}}, \quad (4.4)$$

$$C_{\text{інв.}} = 0,02 \cdot 4550414 = 91008,28 \text{ грн.}$$

Таблиця 4.1 – Вартість обладнання

| № | Найменування | Кількість | Ціна, грн. за 1шт. |
|------------------------|---|-----------|-----------------------|
| 1 | Безконтактна та щіткова портална мийка RAINBOWNova | 1 | 3775980 |
| 2 | Пилосос для вологого та сухого прибирання Boston | 1 | 24495 |
| 3 | Парогенератор Bosh | 1 | 38350 |
| 4 | Компресор DNIPRO M | 1 | 68865 |
| 5 | Керхер Kerher | 1 | 53467 |
| 6 | Турбосушка Bosh | 1 | 70645 |
| 7 | Полірувальна машина ексцентрикова | 1 | 20295 |
| 8 | Полірувальна машина роторна | 1 | 23725 |
| 9 | Мобільний стелаж Феррум | 2 | 800 |
| 10 | Набір інструментів, ганчірок, губок, кисточки, поміжні інструменти | | 59318 |
| Разом $C_{\text{об.}}$ | 10 | | 4136740 |

Вартість інвентарю складає 2% від балансової вартості обладнання [19]:

$$C_{\text{інв}} = 0,02 \cdot V_{\text{об.бал}}, \quad (4.4)$$

$$C_{\text{инв.}} = 0,02 \cdot 4550414 = 91008,28 \text{ грн.}$$

Витрати, пов'язані з транспортуванням та монтажем нового обладнання становлять 10% від його вартості [19]:

$$C_{\text{тор.}} = 0,1 \cdot C_{\text{доп.}} = 0,1 \cdot 4136740 = 413674 \text{ грн,} \quad (4.5)$$

Додаткові капітальні вкладення становлять [19]:

$$K_{\text{доп}} = V_{\text{лас.}} + C_{\text{тор.}} = 4136740 + 413674 = 4550414 \text{ грн,} \quad (4.6)$$

Визначимо вартість основних виробничих фондів $C_{\text{оф.}}$:

$$C_{\text{оф.}} = Z_{\text{др.}} + V_{\text{лас.}} + C_{\text{инв.}} + C_{\text{тор.}}, \quad (4.7)$$

$$C_{\text{оф.}} = 1632120 + 4136740 + 91008,28 + 413674 = 6273542 \text{ грн.}$$

4.2 Розрахунок витрат на заробітну плату

Фонд заробітної плати за тарифом [19]:

$$\text{ФЗП}_T = C_{\text{ч.}} \cdot T_{\text{гуч.}} = 45 \cdot 18522 \text{ людино – години,} \quad (4.8)$$

де $C_{\text{ч.}}$ – годинна тарифна ставка, 45 грн;

$T_{\text{гуч.}}$ – річний обсяг робіт на ділянці, 18522 людино–години.

Премії за виробничі показники становлять [19]:

$$P_p = 0,35 \cdot \text{ФЗП}_T = 0,35 \cdot 833490 = 291721,5 \text{ грн.,} \quad (4.9)$$

Основний фонд заробітної плати визначається:

$$\Phi ЗП_{\text{інс.}} = \Phi ЗП_{\text{т.}} + П_{\text{р.}} \quad (4.10)$$

$$\Phi ЗП_{\text{інс.}} = 833490 + 291721,5 = 1125211,5 \text{ грн.}$$

Фонд додаткової заробітної плати становить 10–40% [19]:

$$\Phi ЗП_{\text{доп.}} = \Phi ЗП_{\text{осн.}} \cdot 0,15 = 1125211,5 \cdot 0,15 = 168781,72 \text{ грн,} \quad (4.10)$$

Загальний фонд заробітної плати складається з основного та додаткового фонду заробітної плати:

$$\Phi ЗП_{\text{заг.}} = \Phi ЗП_{\text{осн.}} + \Phi ЗП_{\text{доп.}} \quad (4.11)$$

$$\Phi ЗП_{\text{заг.}} = 1125211,5 + 168781,725 = 1293993,23 \text{ грн.}$$

Середня заробітна плата виробничого робітника за рік [19]:

$$ЗП_{\text{ср.}} = \frac{\Phi ЗП_{\text{заг.}}}{P_{\text{пр.}}} ; \quad (4.12)$$

де $P_{\text{пр.}}$ – число виробничих робочих, 6 чол.

$$ЗП_{\text{ср.}} = \frac{1293993,23}{6} = 215665,54 \text{ грн.}$$

Зарплата на місяць одного робітника на місяць 1 чол. = 17 972,13 грн.

Нарахування на заробітну плату 26,0%:

$$H_{\text{ач.}} = 0,26 \cdot \PhiЗП_{\text{заг.}} \quad (4.13)$$

$$H_{\text{ач.}} = 0,26 \cdot 1293993,23 = 336438,24 \text{ грн.}$$

Загальний фонд заробітної плати із нарахуваннями [19]:

$$\PhiЗП_{\text{заг.пoch.}} = \PhiЗП_{\text{заг.}} + H_{\text{пoch.}} \quad (4.14)$$

$$\PhiЗП_{\text{заг.пoch.}} = 1293993,23 + 336438,24 = 1630431,46 \text{ грн.}$$

4.3 Розрахунок витрат на амортизаційні відрахування

Витрати на амортизаційні відрахування складаються з двох статей [20]:

а) повне відновлення устаткування приймають рівним 12% від балансової вартості устаткування – $C_{\text{а.об.}}$

$$C_{\text{а.про.}} = 4550414 \cdot 0,12 = 546049,68 \text{ грн.}$$

б) відрахування відновлення будівель приймають рівним 3% їх вартості – $C_{\text{а.зд.}}$

$$C_{\text{а.зд.}} = 1632120 \cdot 0,03 = 48963,6 \text{ грн.}$$

Загалом загальні витрати на амортизацію складуть [20]:

$$C_{\text{а.общ.}} = C_{\text{а.про.}} + C_{\text{а.зд.}} \quad (4.15)$$

$$C_{\text{а.общ.}} = 546049,68 + 48963,6 = 595013,3 \text{ грн.}$$

4.4 Розрахунок господарських накладних витрат

Витрати, пов'язані з експлуатацією обладнання [20]:

– на силову електроенергію:

$$C_e = W \cdot S_{к.} \quad (4.16)$$

де C_e – вартість електроенергії за рік, грн.;

W – річна витрата електроенергії, 11596 кВт/год;

$S_{к.}$ – вартість одного кВт / год силовій електроенергії, 1 грн. 36 коп.;

$$C_e = 11596 \cdot 1,36 = 15770,56 \text{ грн.}$$

– на водопостачання:

$$C_v = Q_v \cdot S_{м.} \quad (4.17)$$

де C_v – вартість води, що витрачається за рік, грн.;

Q_v – Річна витрата води, 3060 м³;

$S_{м.}$ – Вартість 1 м куб. води, 13 грн. 27 коп./м³;

$$C_v = 3660 \cdot 13,27 = 48568,2 \text{ грн.}$$

– на ремонт обладнання приймається приблизно 5% його вартості. Таким чином витрати на ремонт обладнання [20]:

$$C_{р.об.} = 0,05 \cdot V_{об.бал.} \quad (4.18)$$

$$C_{р.об.} = 0,05 \cdot 4550414 = 227520,7 \text{ грн.}$$

– інші витрати приймають у розмірі 5% від суми витрат за попередніми статтями:

$$C_{\text{пр.}} = 0,05 \cdot 3767732 = 188386,6 \text{ грн.}$$

4.5 Загальноцехові витрати

Загальноцехові витрати на утримання приміщень приймають рівними 3% вартості будівлі – $Z_{\text{пом.}}$:

$$Z_{\text{пом.}} = 0,03 \cdot 1632120 = 48963,6 \text{ грн.}$$

Витрати на ремонт будівлі приймають рівними 2% від вартості $Z_{\text{тр.зд.}}$ [20]:

$$Z_{\text{тр.зд.}} = 0,02 \cdot 1632120 = 32642,4 \text{ грн.}$$

Витрати утримання, ремонт і відновлення інвентарю становлять 7% від вартості – $Z_{\text{инв.}}$ [20]:

$$Z_{\text{инв.}} = 0,07 \cdot 91008,28 = 6370,58 \text{ грн.}$$

Витрати охорону праці приймають рівними з розрахунку 100 рублів однією працюючого – $Z_{\text{охр.тр.}}$:

$$Z_{\text{охр.}} = 100 \cdot 6 = 600 \text{ грн.}$$

Інші витрати беруть 10% від суми всіх загальноцехових витрат – $Z_{\text{пр.р.}}$:

$$Z_{\text{пр.р.}} = 0,1 \cdot 3767727 = 376772,7 \text{ 7 грн.}$$

Результати наведеного розрахунку за даною статтею зводять до таблиці 4.2

Таблиця 4.2 – Загальноцехові витрати на будівлю

| № ст. | Статті витрат | Сума, грн. |
|-------|--|------------|
| | Витрати, пов'язані з експлуатацією обладнання: | |
| | Силова електроенергія | 734,4 |
| 1 | Вода для виробничих цілей | 48568,2 |
| | Ремонт обладнання | 227520,7 |
| | Інші витрати | 188386,6 |

Кінець таблиці 4.2

| № ст. | Статті витрат | Сума, грн. |
|-------|---------------------------------------|-------------------|
| | Амортизація на відновлення обладнання | 595013,28 |
| | Загальноцехові витрати: | |
| | Витрати на утримання приміщень | 48963,6 |
| | Амортизація на відновлення будівель | 48963,6 |
| 2 | Витрати на ремонт будівель | 32642,4 |
| | Витрати утримання, ремонт інвентарю | 6370,58 |
| | Охорона праці | 600 |
| | Інші витрати | 373630,3 |
| | ВСЬОГО | 1948166,86 |

Калькуляція собівартості представлена у таблиці 4.3

Таблиця 4.3 – Калькуляція собівартості

| № | Статті витрат | Сума витрат, грн. | Сума витрат за 1 людино- година |
|--------------------|--|----------------------|---------------------------------------|
| 1 | Заробітна плата виробничих робітників | 1293993,23 | 69,86 |
| 2 | Нарахування на заробітну плату | 336438,24 | 18,16 |
| 3 | Матеріали | 1176887,55 | 63,54 |
| 4 | Загальноцехові витрати | | |
| | а) силова електроенергія | 734,4 | 0,04 |
| | б) вода | 48568,2 | 2,6 |
| | в) ремонт обладнання | 227520,7 | 12,28 |
| Кінець таблиці 4.3 | | | |
| | г) ремонт будівель | 32642,4 | 1,76 |
| | д) амортизація | 595013,3 | 32,12 |
| | е) утримання приміщень | 48963,6 | 2,64 |
| | ж) утримання, поновлення інвентарю | 6370,58 | 0,34 |

| | | | |
|------------------|------------------------------|------------|-------|
| з) охорона праці | 600 | 0,03 | |
| і) інші витрати | 565159,8 | 30,51 | |
| ВСЬОГО | 4332892 | 233,93 | |
| 5 | Загальновиробничі витрати | 1467388,32 | 79,22 |
| 6 | Накладні витрати | 800000 | |
| ВСЬОГО | 6600280,32 | 313,16 | |

4.6 Розрахунок собівартості, прибутку та податків

Собівартість людини–години визначається за формулою [20]:

$$S = \frac{\sum C_{\text{общ}}}{T_{\text{гуч}}} \quad (4.19)$$

де $C_{\text{общ}}$ – загальні витрати за рік, 6600280,32 грн.

Приймаючи витрати на табл. 4.3, розраховуємо собівартість – S .

$$S = \frac{6600280,32}{18522} = 356,35 \text{ людино – години.}$$

Ціна трудовитрат:

$$Ц = S \cdot R, \quad (4.20)$$

де R – рентабельність.

Приймаючи рентабельність рівною 10–25% визначаємо ціну людини–години

$$Ц = 356,35 \cdot 1,26 = 449 \text{ грн.}$$

Виручку розраховуємо так [20]:

$$Д = Ц \cdot T_{\text{гуч.}} \quad (4.21)$$

$$Д = 449 \cdot 18522 = 8316353,2 \text{ грн.}$$

Прибуток від [20]:

$$П_{\text{р.}} = Д - З_{\text{заг.}} \quad (4.22)$$

де $Z_{\text{заг}}$ – витрати загальні, 6600280,32 грн.

$$П_{\text{р.}} = 8316353,2 - 6600280,32 = 1716072,88 \text{ грн.}$$

Позареалізаційні витрати визначаються як сума податків на майно [20]:

$$P_{\text{вн.}} = H_{\text{май.}} \quad (4.23)$$

де $H_{\text{май.}}$ – податок на майно, становить 2% від залишкової вартості основних виробничих фондів.

Залишкова вартість основних виробничих фондів дорівнює [20]:

$$C_{\text{ост.}} = 0,5 \cdot C_{\text{оф.}} \quad (4.24)$$

$$C_{\text{ост.}} = 0,5 \cdot 6273542 = 3136771 \text{ грн.}$$

Податок на майно визначається за наступною залежністю [20]:

$$H_{\text{май.}} = 0,02 \cdot C_{\text{ост.}} \quad (4.25)$$

$$H_{\text{май.}} = 0,02 \cdot 3136771 = 62735,42 \text{ грн.}$$

Балансовий прибуток визначаються за формулою [20]:

$$П_{\text{б.}} = П_{\text{р.}} - H_{\text{май.}} \quad (4.26)$$

$$П_{\text{б.}} = 1716072,88 - 62735,42 = 1653337,46 \text{ грн.}$$

Таблиця 4.4 – Фінансові результати роботи ділянки

| № | Показники | Числові значення | Позначення |
|---|---------------------------------|------------------|------------------|
| 1 | Виручка від реалізації робіт | 8316353,2 | Д |
| 2 | Загальні витрати на виробництво | 6600280,32 | С _{общ} |
| 3 | Прибуток від реалізації | 1716072,88 | П _{р.} |
| 4 | Прибуток балансовий | 1653337,46 | П _{б.} |
| 5 | Чистий прибуток | 1653337,46 | Б _{дж.} |
| 6 | Чистий прибуток | 1653337,46 | Ч _{п.} |

Чистий прибуток дорівнює прибутку балансового, так як підприємство не відраховує податок на прибуток. Б_{дж.} = 1653337,46 грн.

Чистий прибуток Ч_{п.} = 1653337,46 грн.

4.7 Розрахунок фінансово-економічних показників

Рентабельність витрат з балансового прибутку [20]:

$$P_{\text{затр.}} = \frac{П_{\text{б.}}}{\sum C_{\text{общ}}}, \quad (4.27)$$

$$P_{\text{затр.}} = \frac{1653337,46}{6600280,32} = 0,25\%$$

Рентабельність основних виробничих фондів з балансового прибутку:

$$P_{\text{осн.ф.}} = \frac{П_{\text{б.}}}{C_{\text{оф.}}}, \quad (4.28)$$

Фондовіддача ділянки розраховується так [20]:

$$\Phi_{\text{о.}} = \frac{Д}{C_{\text{оф.}}}, \quad (4.29)$$

$$\Phi_{\text{о.}} = \frac{8316353,2}{6273542} = 1,33 \text{ грн.}$$

Фондомісткість, величина зворотна фондівіддачі:

$$\Phi_{\text{е.}} = \frac{1}{\Phi_{\text{о.}}} = \frac{1}{1,33} = 0,75 \text{ грн.}, \quad (4.30)$$

Фондоозброєність:

$$\Phi_{в.} = \frac{C_{оф.}}{P_{пр.}} = \frac{6273542}{6} = 1045590,38 \text{ грн / чол.} \quad (4.31)$$

Рік окупності [20]:

$$T = \frac{K_{доп.}}{П_{б.}} = \frac{4550414}{1653337,46} = 2,75 \text{ року} \quad (4.32)$$

Таблиця 4.5 – Техніко-економічні та фінансові показники.

| № | Показники | Одиниці | Значення у проекті |
|----|--|----------------|--------------------|
| 1 | Річна виробнича програма підприємства | люд. / год | 88200 |
| 2 | Річний обсяг роботи ділянки | люд. / год | 18522 |
| 3 | Площа ділянки | м ² | 203 |
| 4 | Додаткові капіталовкладення | тис. грн. | 4550414 |
| 5 | Вартість обладнання | тис. грн. | 4136740 |
| 6 | Кількість виробничих робітників | чол. | 6 |
| 7 | Середня заробітна плата протягом місяця | тис. грн. | 17972,13 |
| 8 | Собівартість | люд. / год | 356,35 |
| 9 | Ціна | грн. | 449 |
| 10 | Фондовіддача | грн. | 1,33 |
| 11 | Фондомісткість | грн. | 0,75 |
| 12 | Рентабельність витрат з балансового прибутку | % | 25 |

| | | | |
|----|--|-------|------|
| 13 | Термін окупності капітальних вкладень | років | 2,75 |
| 14 | Рентабельність фондів з балансового прибутку | % | 26 |

В економічній частині проведено розрахунок капітальних вкладень та поточних виробничих витрат, а також рентабельності та терміну окупності детейлінг центру, які склали – 25% та 2,75 року при однозмінному режимі роботи, який становить 75% навантаження.

ВИСНОВОК

В першому розділі було розглянуто всі види робіт, які надає сфера детейлінг по обслуговуванню автомобілів. Наведені основні матеріали, розроблені технологічні карти за роботами, та запропоноване сучасне обладнання.

При проектуванні детейлінг центру розглянуто три варіанти ділянки, визначена площа, для комфортної роботи всіх підрозділів. Було розташоване обладнання та інструменти, за обраної номенклатури, для досягнення найбільшої зручності та ефективності у роботі.

У розділі охорони праці на підприємстві подано аналіз загальних питань, розглянуто основні шкідливі фактори, що виникають у процесі роботи детейлінг центра та їх вплив на організм людини, запропоновано заходи для забезпечення допустимих умов праці, та заходи щодо попередження впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторів на навколишнє середовище. За дотримання правил безпеки виникнення нещасних випадків на виробництві буде мінімальним.

В економічному розділі було розраховано сума капітальних вкладень та поточних виробничих витрат на побудову власного детейлінг центра, та придбання сучасного обладнання. Та приведено розрахунок фінансово-економічних показників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. История детейлинга [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://detailing.news/detailing/istoriya-deteylinga> (09.11.2021).
2. Детейлинг в Украине [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://verge-ua.com/detejling_v_ukraine/ (09.11.2021).
3. Что такое детейлинг, чем он отличается от обычной мойки [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.drom.ru/info/misc/79881.html> (09.11.2021).
4. Koch-Chemie: Автохимия и автокосметика [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://koch-chemie.com.ua/category/polirovalnaya-sistema/> (09.11.2021).
5. Технология работы с автомобилем [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.insafe.ru/articles/tekhnologii/instruktsiya-po-polirovke-kuzova/> (09.11.2021).
6. Технология работы детейлинг центров - Ceramic Pro [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ceramic-park.ru/tehnologiya-oklejki-avtomobilya-antigravijnoj-plenkej-poliuretan-i-pvh/> (09.11.2021).
7. Покрасить или обтянуть кузов пленкой: что выгоднее? [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.zr.ru/content/articles/909130-pokrasit-ili-obtyanut-kuzov-p/> (09.11.2021).
8. Шец. С.П. Проектирование и эксплуатация технологического оборудования для технического сервиса автомобилей в условиях АТП: учеб. пособие.– С. П. Шец, И. А. Осипов, А. В. Фролов.– Брянск БГТУ, 2004 – 270 с.
9. Рекомендуемые нормы оснащённости аэропортов спецавтотранспортом для эксплуатационного содержания аэродромов, технического и коммерческого обслуживания воздушных судов. – М. ФГУП «Государственный проектно-изыскательский и научно исследовательский институт гражданской авиации «Аэропроект», 2012 г.
10. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. ОНТП-01-91. – М. «РОСАВТОТРАНС», 1991 г.

11. Типовые проекты рабочих мест на автотранспортном предприятии.– М. «Транспорт» 1977 г. - 170 с.
12. Напольский Г.А. Технологический расчет и планирование станций технического обслуживания автомобилей: учеб. пособие. Г. А. На-польский., А. А. Солнцев – М. МАДИ(ГТУ) 2003, - 53 с.
13. Канарчук В.Е. Техническое обслуживание, ремонт и хранение автотранспортных средств: учебник в 3 кн. В. Е. Канарчук, А. А. Лудченко, И. П. Курников . – К.: «Выща школа» 1991, - 406с.
14. Краткий автомобильный справочник. – 10-е изд., перераб. И доп. – М.: Транспорт, 1985. - 220с.
15. Котов В.С. Табель технологического оборудования, применяемого при ТО и ТР на автотранспортных предприятиях. В.С. Котов, В.П. Кубраков , М.В. Полуэктов – Волгоград .: ВГТУ 2004 - 43с.
16. Из правил охорони праці на автомобільному транспорті [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0005304-97#Text> (09.11.2021).
17. Инструкция о мерах пожарной безопасности в автогараже [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://leg.co.ua/instrukcii/ohrana-truda/instrukciya-o-merah-pozharnoy-bezopasnosti-v-avtogarazhe.html> (09.11.2021).
18. Методические указания по экономической части [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://attold.att-rzn.ru/wp-content/uploads/2017/03/Ekonomicheskaya-chast.pdf> (09.11.2021).
19. Бачурин А.А. Анализ производственно-хозяйственной деятельности автотранспортных организаций: Учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений / Под ред.З.И. Аксеновой. - М.: Издательский центр "Академия", 2004. - 320 с
20. Из чего складываются доходы и расходы автосервиса [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://нафо.рф/raznoe/rentabelnost-sto-iz-chego-skladyvajutsja-dohody-i-rashody-avtoservisa.html> (09.11.2021).

21. Порядок оформления учебных документов [Текст] : навч. посібн П60 / В.Н. Павленко, В.В. Воронько, Ю.А. Сысоев, И.М. Тараненко. – 3-е вид., доп. и випр. – Х. : Нац. аэрокосм. ун-т им. Н.Е. Жуковского «Харьк. авиац. ин-т», 2013.

Додаток А

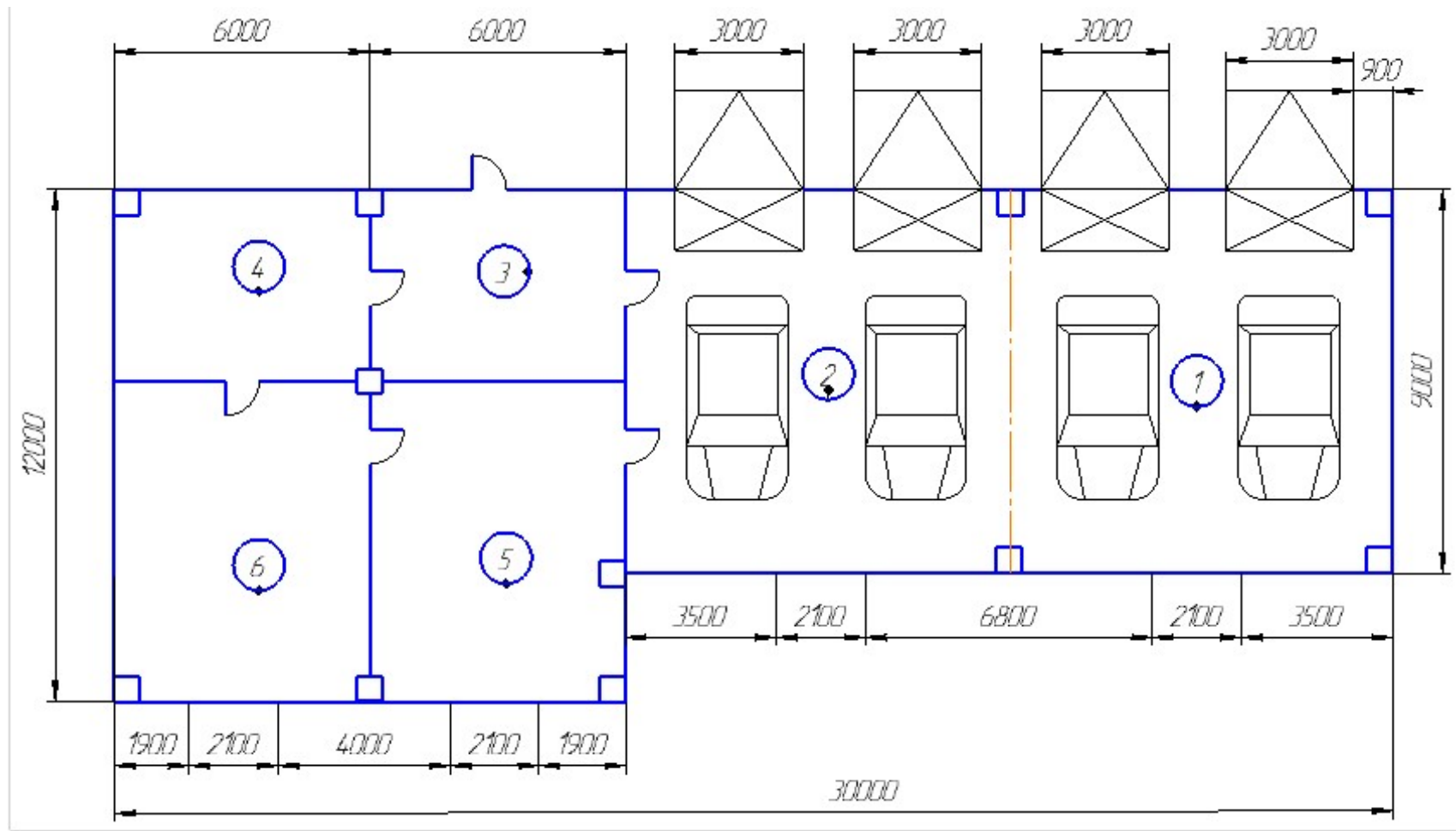


Рисунок А – Перша схема детейлінг центра

Додаток Б

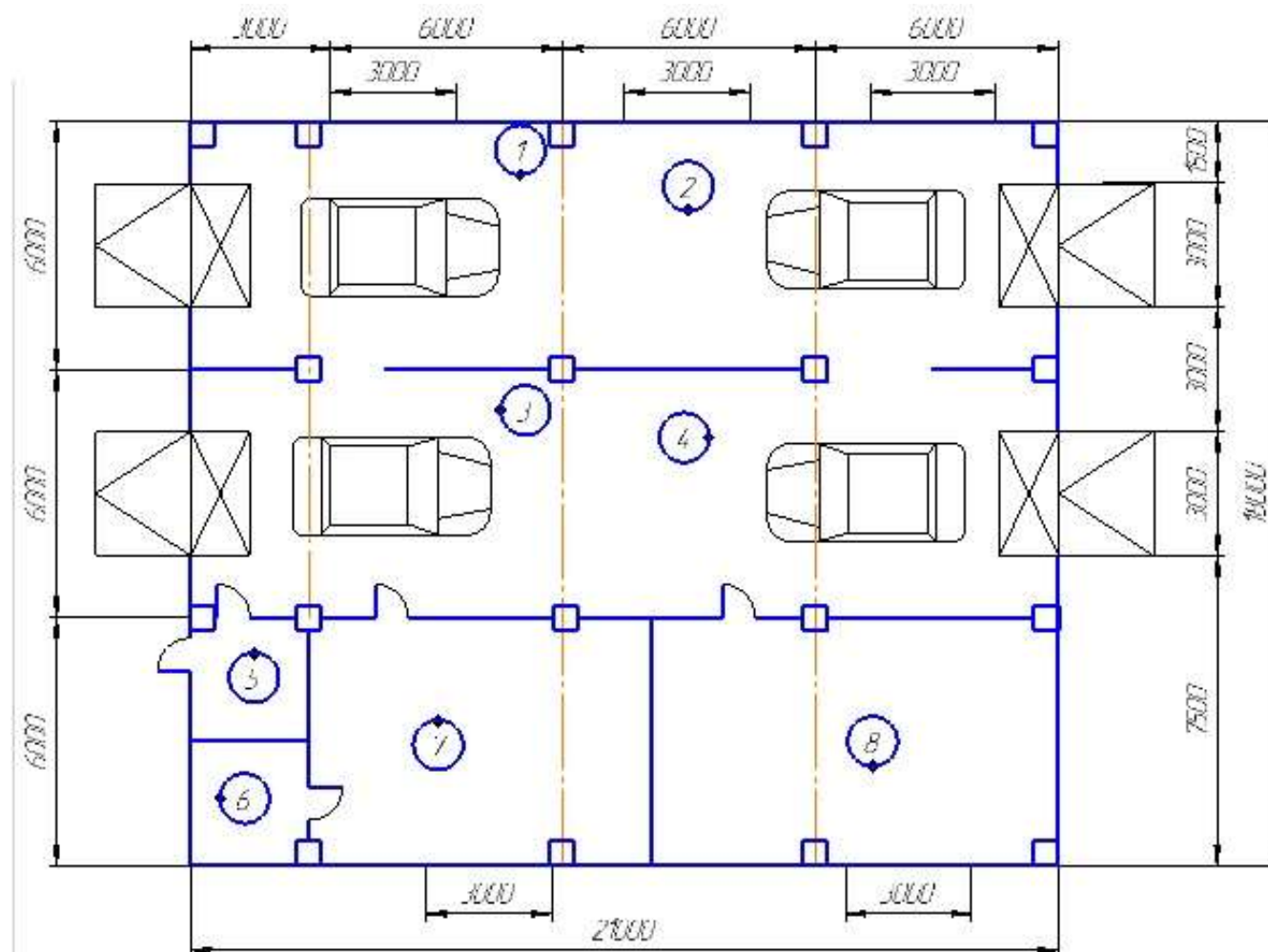


Рисунок Б – Друга схема детейлінг центра

Додаток В

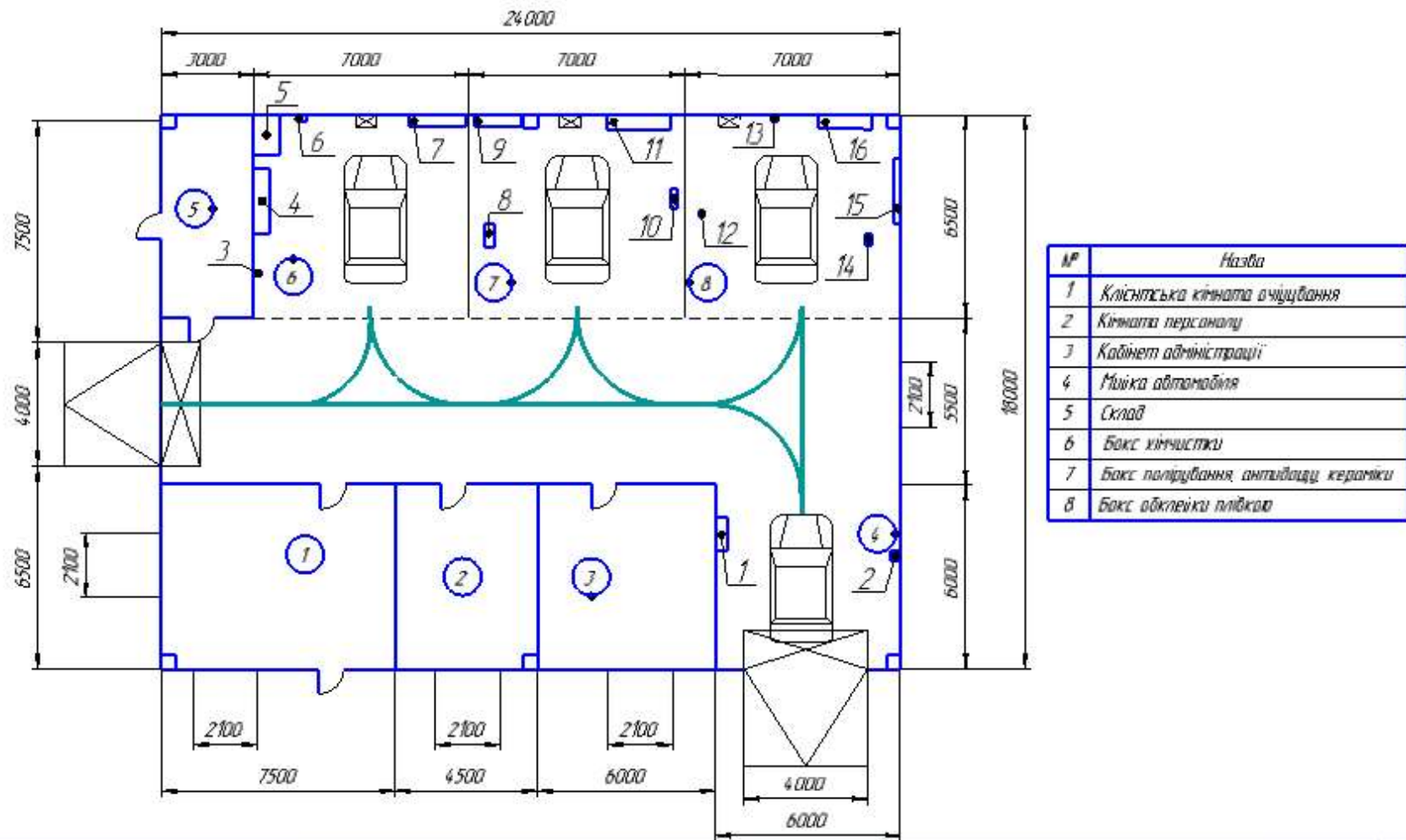


Рисунок В – Основна схема детейлінг центра

Рисунок Г – Специфікація