

ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА
ТА АРХІТЕКТУРИ

Факультет інформаційних технологій та механічної інженерії
(повне найменування інституту, факультету)

Кафедра експлуатації та ремонту машин
(повна назва кафедри)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
У ФОРМІ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ**

на тему: Покращення показників діяльності ПрАТ
«Дніпропетровськ-Авто» вдосконаленням технологічного процесу
виробничих діляниць

Виконав: здобувач вищої освіти
другий (магістерський)
(рівень вищої освіти)

спеціальності
274 «Автомобільний транспорт»
(шифр і назва спеціальності)

освітньої програми
ОПП «Автомобільний транспорт»
(вид і назва освітньої програми)

групи АТ-20мп

Артем СМАРОВСЬКИЙ
(ім'я та прізвище)

Керівник Георгій ЗЯЦЬ
(ім'я та прізвище)

Рецензент Роман КРОЛЬ
(ім'я та прізвище)

Оцінка захисту дипломного проекту

_____ (сума балів, оцінка ECTS, оцінка за національною шкалою)

Секретар ЕК

(підпис)

/ Віталій БОГОМОЛОВ /
(ім'я та прізвище секретаря ЕК)

Дніпро – 2021

ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА
АРХІТЕКТУРИ

Інститут, факультет інформаційних технологій та механічної інженерії

Кафедра експлуатації та ремонту машин

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Спеціальність 274 «Автомобільний транспорт»

(шифр і назва)

Освітня програма ОПП «Автомобільний транспорт»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

к.т.н. Олександр ЛИХОДІЙ

“ ___ ” _____ 2021 року

З А В Д А Н Н Я

**ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ У ФОРМІ
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Артему СМАРОВСЬКОМУ

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Покращення показників діяльності ПрАТ «Дніпропетровськ-Авто»
вдосконаленням технологічного процесу виробничих дільниць

керівник роботи доц. к.т.н. Георгій ЗАЯЦЬ ,

(ім'я та прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від 27.09.2021 р. № 451-КС

2. Строк подання студентом роботи 09 грудня 2021 р.

3. Вихідні дані до роботи Літературний огляд новітніх технологічних
процесів виробництва СТО. Річна програма СТО автомобілів виробництва
КНР - 2400 од. Удосконалення техпроцесу дільниці ПР і дільниці ТО.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. 1 Техніко-економічне обґрунтування роботи. 2. Організаційна
частина. 3. Технологічна частина. 4. Огляд науково-технічної інформації. 5.
Конструкторська частин 6. Розробка техпроцесу. 7. Розрахунок
гідроприводу. 8. Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях.
Висновки. Список використаних джерел. Відомість кваліфікаційної роботи.

5. Перелік графічного матеріалу і презентаційного матеріалу: 1) Генеральний
план - 1 арк. Ф.А1. 2) Компоновочна схема ГВК - 1 арк. Ф.А1.3) Технологічне
планування дільниць- 1 арк. Ф.А1. 4) Стенд відновлення геометрії кузова - 1
арк. Ф.А1. 5) Деталювання - 1 арк. Ф.А1. 6) Гідравлічна схема-1 арк. Ф.А1. 7)
Технологічна карта-2 арк. Ф.А1. 8) Охорона праці- 1 арк. Ф.А1.

9) Заголовний слайд -1 слайд. 10) Актуальність, мета та завдання досліджень
кваліфікаційної роботи у формі ДП. 11) Загальні вимоги до технологічного
процесу. 12). Загальні висновки кваліфікаційної роботи -1 слайд.

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Ім'я, прізвище та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	завдання прийняв
7	<i>д.т.н., професор Сергій Шатов</i>		
8	<i>к.т.н., доцент Олена РАБІЧ</i>		

6. Дата видачі завдання « 27 » вересня 2021 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Розрахунково-пояснювальна записка:		
1.1	<i>Вступ</i>	до 08.10	
1.2	<i>Розділи 1-2</i>	до 20.10	
1.3	<i>Розділи 3-5</i>	до 27.10	
1.4	<i>Розділи 6-7</i>	до 08.11	
1.5	<i>Розділи 8</i>	до 15.11	
1.6	<i>Висновки</i>	до 29.11	
1.7	<i>Список використаних джерел. Додатки</i>	до 30.11	
2	Оформлення кваліфікаційної роботи	до 03.12	
3	Підготовка до попереднього захисту роботи	з 13.12	

Здобувач вищої освіти

(підпис)

/ Артем СМАРОВСЬКИЙ /

(ім'я та прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

/ Георгій ЗАЯЦЬ /

(ім'я та прізвище)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи у формі дипломного проекту на тему *«Покращення показників діяльності ПрАТ «Дніпропетровськ-Авто» вдосконаленням технологічного процесу виробничих дільниць»* складається із 98 сторінок, 14 рисунків, 10 таблиць, 15 джерел інформації.

Об'єкт дослідження – технологічні процеси з технічного обслуговування та поточного ремонту вузлів, агрегатів та систем автотранспортних засобів.

Предмет дослідження – закономірності зміни основних показників окремих технологічних процесів технічного обслуговування та поточного ремонту вузлів та агрегатів автотранспортних засобів.

Метою роботи є вдосконалення технологічних процесів виробничих дільниць на основі перегляду планувальних рішень з наступним використанням високотехнологічного обладнання у врахуванням вимог споживачів послуг.

Для досягнення мети вирішуються наступні завдання.

- виявити недоліки організаційного та технологічного характеру;
- розробити компоновочну схему головного виробничого корпусу та виконати технологічне планування окремих ділянок;
- виконати пошук та удосконалення конструкції стенду для відновлення геометрії кузова поста зони діагностики;
- вибрати новітні прилади, пристрої та пристосування ділянок з метою вдосконалення технологічних процесів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: АВТОТРАНСПОРТНИЙ ЗАСІБ, ТЕХНОЛОГІЯ, СТЕНД, ГІДРАВЛІКА, ПРИСТРІЙ, СТЕНД, УСТАТКУВАННЯ, ДІЛЯНКА

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	10
1.1. Коротка інформація про ПрАТ «Дніпропетровськ-Авто».....	10
1.2. Шляхи розвитку виробничо-технічної бази підприємств автомобільного транспорту.....	12
1.3. Особливості оснащення автосервісних підприємств технологічним обладнанням.....	13
1.4. Загальні шляхи удосконалення та інтенсифікації технологічних процесів.	20
Висновок по першому розділу	20
2. ОРГАНІЗАЦІЙНА ЧАСТИНА	21
2.1. Призначення структурного підрозділу ПрАТ «Дніпропетровськ-Авто».....	21
2.2. Потужність станцій технічного обслуговування ПрАТ «Дніпропетровськ-Авто» і функціональна схема	23
Висновки по другому розділу	27
3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	28
3.1. Вибір початкових даних для проектування СТО.....	28
3.2. Розрахунок виробничої програми	31
3.3. Розрахунок чисельності виробничих робочих	32
3.4. Розрахунок чисельності допоміжних робочих.....	34
3.5. Розрахунок чисельності інженерно-технічних працівників і службовців ...	34
3.6. Розрахунок чисельності молодшого обслуговуючого персоналу.....	35
3.7. Розрахунок кількості постів ТО і ремонту	35
3.8. Основні рішення за технологією виробництва і устаткуванням.....	39
3.9. Розрахунок площ	44
3.9.1. Розрахунок площ виробничих приміщень.....	44
3.9.2. Розрахунок площ допоміжних приміщень.	45
3.10. Об'ємно-планувальне рішення	46

3.10.1. Компоновка генерального плану СТО	46
3.10.2. Планування виробничого корпусу.	48
3.10.3. Технологічне планування виробничих зон і ділянок..	48
Висновки по третьому розділу	49
4. ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ЩОДО КОНСТРУКТОРСЬКОЇ ЧАСТИНИ.....	51
4.1. Аналіз конструкцій обладнання для ремонту кузовів	51
4.2. Пристрій, принцип дії і технічна характеристика стапеля для ремонту кузова Trommelber b19g	54
Висновки по четвертому розділу	56
5. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА	57
5.1. Розрахунок елементів силової вежі рихтувального стенда	57
5.1.1. Вихідні дані для розрахунку.	57
5.1.2. Визначення діаметру гідроштоку силової вежі.....	57
5.1.3. Визначення фактичного тиску для отримання необхідного зусилля на гідроштоку силової вежі	57
5.1.4. Визначення максимального зусилля, що розвивається силовою вежею при прийнятому робочому тиску	58
5.2. Розрахунок пальця ролика силової вежі рихтувального стенда.....	58
5.2.1. Розрахунок діаметру пальця.....	58
5.2.2. Перевірочний розрахунок пальця на зріз.....	58
Висновок по п'ятому розділу	59
6. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ТО4 АВТОМОБІЛЮ «CHERY QQ».....	60
6.1. Організація технічного обслуговування	60
6.2. Проектування технологічного процесу.....	61
6.3. Організація проведення ТО-4 для автомобіля Chery QQ.....	62
6.3.1. Опис ділянки ТО.....	62
6.3.2. Проведення ТО-4 для автомобіля Chery QQ.	62
Висновок по розділу шостому	65

7. ГІДРАВЛІЧНА ЧАСТИНА	66
7.1. Загальна інформація.....	66
7.2. Вихідні дані для розрахунку	67
7.3. Визначення діаметр гідроциліндру	67
7.4. Визначення діаметру штока гідроциліндру.....	68
7.5. Визначення витрати оливи гідроциліндром	68
7.6. Визначення діаметру отвору гідроциліндру.....	69
7.7. Розрахунок внутрішніх діаметрів гідроліній.....	69
7.8. Визначення фактичного тиску для отримання необхідного зусилля на штоку гідроциліндру.....	70
7.9. Визначення максимального зусилля, що розвивається гідроциліндром при прийнятому робочому тиску	70
7.10 Вибір насосної установки і розрахунок споживаної потужності електродвигуна	71
7.11. Вибір робочої рідини	71
7.12. Конструювання і розрахунок на міцність плунжерного гідроциліндру з шарнірним кріпленням	72
Висновки по сьомому розділу.....	75
8. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СТРУАЦІЯХ	76
8.1. Визначення небезпечних та шкідливих чинників на робочих місцях по показникам умов праці при роботі на СТО, та їх аналіз	76
8.2. Заходи з охорони праці щодо створення безпечних та сприятливих умов на робочих місцях при роботі на СТО	81
8.2.1. Розрахунок захисного заземлення	81
8.2.2. Освітлення виробничого приміщення.....	83
8.2.3. Розрахунок вентиляції в зоні ТО і ПР.....	85
8.3. Пожежна безпека	86
8.4. Безпека в надзвичайних ситуаціях	88
Висновок по восьмому розділу	90
ВИСНОВКИ.....	91

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	93
Додатки.....	95
ВІДОМІСТЬ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА	98

ВСТУП

Актуальність. Питання, що вирішуються у кваліфікаційній роботі є актуальними не тільки для конкретної мережі станцій технічного обслуговування ПрАТ «Дніпропетровськ-Авто» у Дніпропетровському регіоні, а також для держави Україна у цілому. Причиною цього є той факт, що переважна частина населення України можуть дозволити собі купувати у більшості транспортні засоби, що були у вживанні, якими є автомобілі, привезені з держав Євросоюзу та, у останній час, із Америки. Імпорт цих автомобілів до нашої країни непогано налагоджений, тому що цей сегмент на ринку автомобілів є дуже затребуваний.

До того ж у Україну продовжується постачання автомобілів виробництва КНР за більш привабливою ціною для споживача. І майже найголовніше те, що ці автомобілі нові.

Незважаючи на те що ці автомобілі користуються величезною повагою українських автомобілістів, нажаль, спеціалізовані центри обслуговування автомобілів виробництва КНР в нашому регіоні побудовані давно, технології технічного обслуговування та ремонту потребують удосконалення а обладнання, пристосування та прилади - оновлення у зв'язку з постійним удосконаленням конструкції автомобілів.

Для автомобілів, завезених з країн Євросоюзу та Америки треба готувати мережу підприємств з рециклінгу непридатних до експлуатації автомобілів

Відомо що китайські товари не завжди відрізнялися гарною якістю. Та незважаючи на те, що останнім часом якість виробництва автомобілів у КНР підвищилася до непоганого рівня, в порівнянні з періодом кінця 2000-го року, транспортні засоби однаково потребують особливої уваги та догляду в обслуговуванні. Будь-яка людина, що тільки-но придбала транспортний засіб з Китаю, або яка вже протягом якогось часу є його володарем, може не міркувати куди їхати, для проведення ТО, або будь-яких інших робіт пов'язаних з обслуговуванням автомобіля; вона буде точно знати де можна найбільш швидко та якісно обслужити свій автомобіль.

Тому актуальність теми полягає у впровадженні концентрації та глибокої спеціалізації окремих підрозділів підприємства, що обумовлено особливостями динаміки науково-технічного прогресу у галузі транспорту і посилення вимог споживачів до обслуговування та поточного ремонту автотранспортних засобів.

Об'єктом дослідження є технологічні процеси з технічного обслуговування та поточного ремонту вузлів, агрегатів та систем автотранспортних засобів.

Предметом дослідження є закономірності зміни основних показників окремих технологічних процесів технічного обслуговування та поточного ремонту вузлів та агрегатів автотранспортних засобів.

Метою роботи є вдосконалення технологічних процесів виробничих дільниць на основі перегляду планувальних рішень з наступним використанням високотехнологічного обладнання у врахуванням вимог споживачів послуг.

Завдання дослідження. Для досягнення поставленої мети в роботі вирішувалися такі завдання:

1. На основі перегляду планувальні рішення окремих обслуговуючих підприємств ПрАТ «Дніпропетровськ-Авто» у Дніпропетровському регіоні, виявити недоліки організаційного та технологічного характеру.
2. Розробити компоновочну схему головного виробничого корпусу та виконати технологічне планування окремих ділянок.
3. Виконати пошук та удосконалення конструкції стенду для відновлення геометрії кузову поста зони діагностики.
4. Вибрати новітні прилади, пристрої та пристосування ділянок з метою вдосконалення технологічних процесів.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети були використані такі теоретичні методи дослідження як вивчення наукової літератури.

Наукова новизна отриманих результатів. Набуло подальшого розвитку параметри відновлення геометрії кузову поста зони діагностики.

Практичне значення отриманих результатів. Результати теоретичних досліджень можуть бути використані при плануванні рішення окремих обслуговуючих підприємств ПрАТ «Дніпропетровськ-Авто».

РОЗДІЛ 1

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

1.1. Коротка інформація про ПрАТ «Дніпропетровськ-Авто»

З самого початку ПАТ «Дніпропетровськ-Авто» було засновано на базі державного підприємства «Автосервіс», організованого у 1970 році.

Сьогодні ПрАТ «Дніпропетровськ-Авто» є провідним українським підприємством в інфраструктурі автосервісу автомобілів у Україні.

У його структуру входять 5 станцій технічного обслуговування у Дніпропетровській області, з яких дві знаходяться безпосередньо у місті. Серед станцій технічного обслуговування, розміщених у Дніпропетровському регіоні рівнем сервісу, асортиментом і якістю наданих послуг відрізняються, у позитивну сторону, станції Павлограда, Нікополя та Кам'янського (раніше-Дніпродзержинська). Зараз це сучасні виробничі комплекси різноманітних автопослуг, оснащені новітнім обладнанням, де створені всі умови для ефективної якісної роботи.

Головним підприємством є Дніпропетровськ-Авто, яке знають як СТО-4. Це підприємство одне з найбільших у Україні. Це так звана 50-постова станція технічного обслуговування.

У Україні є тільки дві аналогічні СТО – у Києві та у Харкові. Напрямки діяльності ПрАТ «Дніпропетровськ-Авто» - технічне обслуговування автомобілів, торгівля запасними частинами до них.

У 1998 році підприємство стало офіційним представництвом фірми «АвтоЗАЗ-сервіс». У автосалонах можна придбати кращі автомобілі цієї компанії: ЗАЗ, Lanos, весь модельний ряд Chevrolet та ін.

ПрАТ «Дніпропетровськ-Авто» входить в структуру корпорації «УкрАВТО», яка постачає на ринок України такі автомобілі як «Опель».

З укладенням у вересні 2003 року договору на офіційне дилерство марки «Опель» у Дніпропетровську, підприємством Дніпропетровськ-Авто було відкрито

автосалон, що повністю відповідає всім вимогам компанії «Adam Opel AG». З 1 листопада 2003 року салон успішно працює до теперішнього часу. Широко представлено моделі Astra Classic, Astra, Vectra, Corsa, Zafira, Meriva, Combo.

У 2005 році був відкритий салон вантажного транспорту, у якому можна придбати автомобілі таких брендів як TATA, JAC, I-VAN.

У 2007 році було відкрито автосалон автомобілів виробництва КНР, у якому можливо придбати автомобілі марок GEELY, BYD, CHERY, SSANGYONG, GREAT WALL, MG, LIFAN.

У 2009 році компанія «Дніпропетровськ-Авто» отримала статус офіційного представництва Фалькон-АВТО. В автосалонах «Дніпропетровськ-Авто» представлений весь модельний ряд автомобілів KIA.

У комплексі з автосалонами, були створені і сервісні дільниці з обслуговування автомобілів ЗАЗ, Daewoo, Chery, SSANGYONG, MG, LIFAN, Chevrolet, Opel, KIA. Для них на правах лізингу було закуплено сучасне обладнання для високоточної діагностики, інструменти, підйомники фірми Hoffman. У випадку необхідності будь-яка запчастина до них може бути поставлена протягом тижня з централізованих складів у місті Київ.

Необхідність проектування станції технічного обслуговування була викликана збільшенням об'єму ремонтних робіт в результаті збільшення кількості автомобілів, що обслуговуються, відповідно до зростання їх продажу.

Впродовж останніх років на станціях, що займались ремонтом автомобілів виробництва КНР на орендованих площах, виникали проблеми, пов'язані з недоліком виробничих площ і виробничих робочих. Існує попит на ті види робіт, які не виконуються на СТО. Також істотні ускладнення в переміщенні автомобілів викликає розташування робочих постів зони ТО та ПР.

У період з 01.09.2012 по 01.12.2013 проводився аналіз технологічного циклу подібних СТО в південному та східному регіонах України і на підставі даних, отриманих за допомогою статистичної обробки, була виявлена необхідність проектування станції та кількість автомобілів, які треба обслужити.

Порівняно з прототипами, на СТО, де необхідно покращити показники діяльності виробничих дільниць, треба обслуговувати автомобілі певних марок певного виробництва і тільки їх, и тому необхідні спеціалісти та устаткування, направлене виключно на ці автомобілі. Необхідність створення прибирально-мийної ділянки, обумовленої тим, що у ній треба проводити роботи з передпродажної підготовки, і, в свою чергу, виставляти на продаж у автосалоні, що знаходиться на території СТО, автомобілі на продаж.

У зв'язку з підвищенням кількості аварій середньої тяжкості, ці автомобілі потребують не тільки заміни пошкоджених елементів, а також перевірки геометричних розмірів кузовів з проведенням робіт з усунення серйозних невідповідностей.

1.2. Шляхи розвитку виробничо-технічної бази підприємств автомобільного транспорту

Розвиток і вдосконалення виробничо-технічної бази підприємств автомобільного транспорту пов'язано з будівництвом нових і розширенням, реконструкцією та технічним переозброєнням діючих підприємств.

При визначенні шляхів розвитку підприємств автомобільного транспорту до того чи іншого виду необхідно керуватись наступним.

Новим будівництвом - створення підприємств на нових площах за затвердженим у встановленому порядку проекту.

Розширення діючого підприємства – це будівництво філії названого підприємства, будівництво нової і розширення існуючої будівлі або споруди для технічного обслуговування і поточного ремонту автомобілів, відкритої або закритої стоянки для його зберігання при необхідності.

Реконструкцією діючого підприємства – переобладнанням або будівництвом будівель або споруд основного виробництва, яке викликано значними недоліками конструкції існуючої будівлі або споруди; будівництвом взамін відкритої або закритої

стоянки будівлі або споруди для технічного обслуговування і поточного ремонту, діагностичного комплексу, тощо.

До технічного переозброєння діючої станції технічного обслуговування (СТО) відносяться роботи, пов'язані з встановленням нових типів технологічного обладнання без розширення виробничих площ, а також впровадження потокових методів ТО, нових технологічних процесів. До технічного переозброєння відносяться окремі заходи з охорони навколишнього середовища, покращенню стану допоміжних служб.

1.3. Особливості оснащення автосервісних підприємств технологічним обладнанням

Сучасний етап розвитку вітчизняного автосервісу носить перехідний характер. Але потенційні можливості ПрАТ «Дніпропетровськ-Авто», що входять в структуру автосервісу, дозволяють сьогодні практично в повному обсязі ліквідувати дефіцит в послугах з технічного обслуговування і поточного ремонту автомобілів як вітчизняного, так і іноземного виробництва усіх вікових груп. У той же час проблема підвищення якості послуг, що надаються, залишається невирішеною і носить досить гострий характер.

у даний час більше 47% (за даними анкетного опитування) вітчизняних власників транспортних засобів в якості основного критерію вибору місця обслуговування своїх автомобілів використовують якість послуг, що надаються.

В Україні вирішення проблеми управління якістю в даний час здійснюється в рамках цілого ряду як центральних, так і регіональних програм, які базуються на стандартах ДСТУ ISO 9004 2 96, ДСТУ ISO 9000 2001, ДСТУ ISO 9004 2001.

Дані стандарти визначають, що в багатьох випадках управління властивостями і характеристиками послуг, а також їх наданням може досягатися тільки за рахунок управління процесом надання послуги. Тому важливу роль у досягненні і підтримці необхідного рівня якості послуги відіграють контроль параметрів процесу і управління ним.

У той же час слід враховувати, що неможливо покладатися на остаточний контроль як засіб впливу на якість послуги в точках взаємодії із споживачем, де споживач здатний негайно виявити будь-яку невідповідність. Досягти високого рівня якості послуг, що надаються і, тим самим, максимального рівня задоволення споживчого попиту можливо тільки за рахунок ефективної взаємодії ключових аспектів системи управління якістю: відповідальність керівництва, персоналу і матеріальних ресурсів, структури системи управління якістю.

Аналіз практичної діяльності підприємств автосервісу різного рівня спеціалізації і потужності дозволив зробити висновок, що найбільш складним є процес управління матеріальними ресурсами і, перш за все, технологічним обладнанням. В даний час відсутні загальноприйняті критерії та оціночні шкали технологічного оснащення виробництва в системі автосервісу. У той же час номенклатура представленої на вітчизняному ринку обладнання відрізняється як високим різновидом, так і значною різницею технічних характеристик і функціональних здібностей, крім того, має велику географію виробництва. При цьому процес контролю якості послуг з технічного обслуговування і ремонту автомобілів в умовах відсутності обов'язкової їх сертифікації носить децентралізований характер.

Сучасна концепція технічного розвитку підприємства автосервісу базується на принципі безперервного оновлення парку технологічного обладнання.

З огляду на, що технологічне обладнання становить активну частину основних виробничих фондів виробничо-технічної бази автосервісних підприємств, можна виділити три основні види поновлення його парку (рис. 1.1): введення нових об'єктів, заміна і модернізація.

Як показує досвід, найбільша ефективність виконання робіт з ТО і поточного ремонту автомобілів досягається в разі, якщо поряд із застосуванням нового обладнання зберігається розумна спадкоємність кращих елементів діючої технології робіт і використання наявних на СТО зразків обладнання. Виходячи з цього, щоб забезпечити високий рівень якості послуг, що надаються, концепція технічного розвитку автосервісних підприємств повинна включати всі три види оновлення. Для цього існує ряд методик.

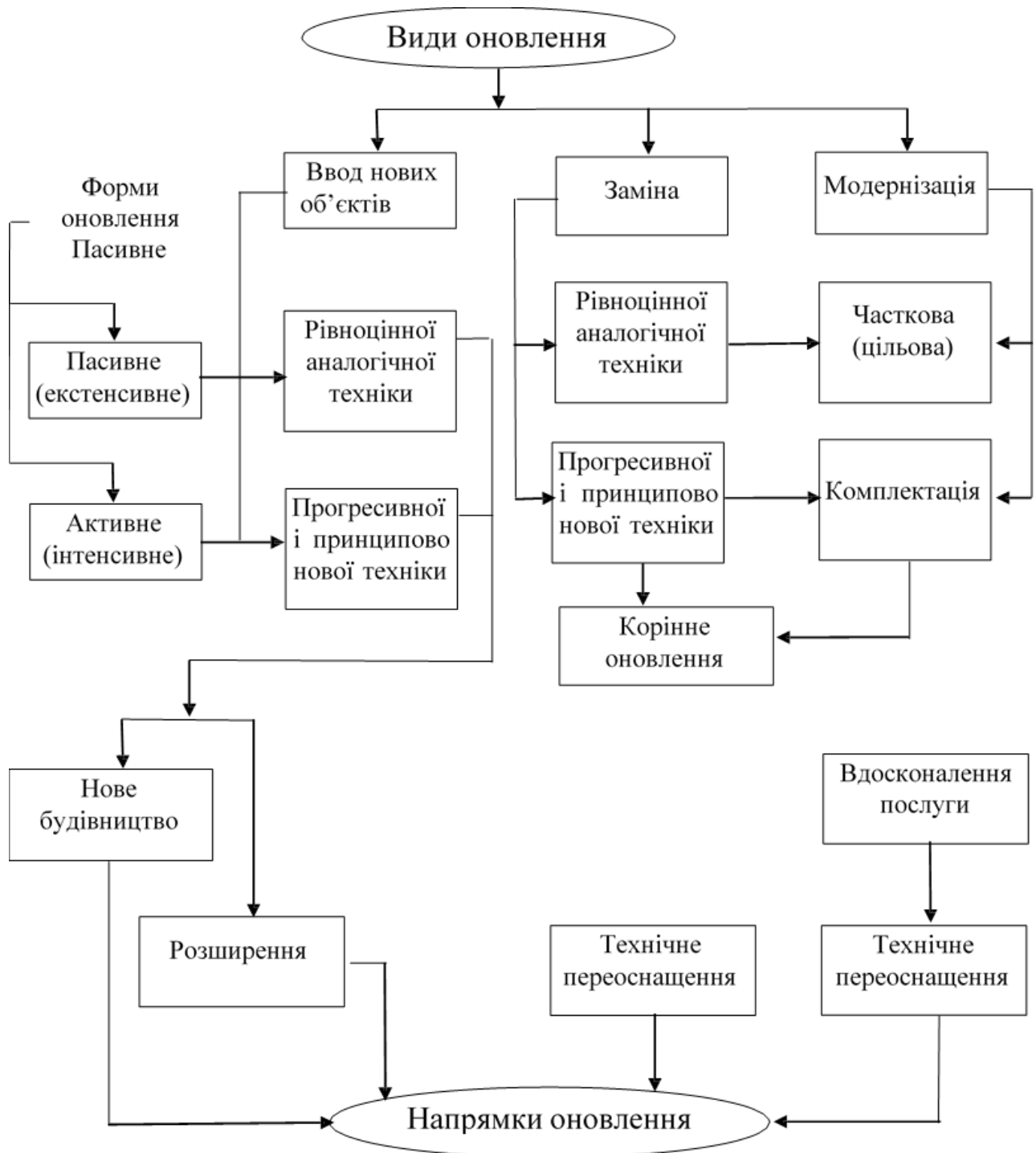


Рис.1.1. Види, форми і напрямки оновлення технологічного обладнання автосервісних підприємств

Використовувані в 70-80-і роки методики вибору і визначення числа обладнання підприємств автосервісу базувалися на використанні таблиць технологічного обладнання та спеціалізованого інструменту для СТО. Табелі, як керівний нормативний документ, встановлював типовий перелік і потреби в

обладнанні за усередненими показниками. Зазначений перелік об'єднував однорідні групи обладнання. В якості основи для конструктивно однорідних груп обладнання використовувалися параметричні ряди - впорядковані сукупності числових значень певних ознак, що характеризують конструктивні і експлуатаційні властивості цього обладнання. При побудові параметричних рядів технологічного обладнання з усього різноманіття конструктивних ознак (характеристик, параметрів) виділялися основні, які і підлягали оптимізації.

Можливість застосування даної методики визначалася, перш за все, будівництвом в ці роки підприємств автосервісу за типовими проектами, відповідним певної потужності СТО (2, 4, 6, 10, 15, 20, 25, 30, 50, 75, 100 постів), низькою різномарочністю обслуговуваних автомобілів, досить вузькою номенклатурою виробленого і імпортованого обладнання. У той же час забезпечувався необхідний рівень якості послуг і значно полегшувався процес його контролю. Для цього досить було визначити кількість робочих постів авто сервісного підприємства і порівняти використовувані на ньому зразки обладнання з тими, які склали параметричний ряд для підприємства даної потужності.

Розпочатий в 90-і роки процес роздержавлення і приватизації державного майна в автотранспортному комплексі, формування ринкових умов, розвиток різних форм власності призвели до того, що будівництво і реконструкція автосервісних підприємств ведуться за індивідуальними проектами. Це призвело до появи безлічі методик і підходів до формування парку технологічного обладнання підприємств автосервісу. Незважаючи на таке різноманіття, їх можна об'єднати в три основні групи:

- 1) на початковому етапі функціонування СТО купується мінімально необхідне обладнання. У міру розвитку і нарощування виробництва докуповується додаткова кількість обладнання і нові зразки;
- 2) на стадії проектування визначається вид і рівень спеціалізації виробництва, обсяг послуг, що надаються. Виходячи з цих умов, купується повний комплект обладнання;

3) парк обладнання СТО формується на підставі технологічних умов і рекомендацій.

Перші дві групи методик застосовують на невеликих «незалежних» підприємствах автосервісу, яким ПрАТ «Дніпропетровськ-Авто» не є.

Основною метою їх застосування є мінімізація капітальних витрат. При використанні даних методик купується малапродуктивне, дешеве обладнання.

Можливі варіанти оснащення виробництва обладнанням, що було у використанні, капітально відремонтованим, морально застарілим.

Цілком природно, що при використанні такого обладнання досягти високого рівня якості послуг практично неможливо.

Третя група використовується "фірмовими" СТО. Провідні продуценти автомобільної техніки в якості обов'язкової умови при створенні СТО вимагають від своїх дилерів придбання обладнання відповідно до розробленого ними "Каталогу дилерського обладнання". "Каталог..." включає перелік обладнання тих фірм виробників, які, з точки зору автомобільного продуцента, виробляють найбільш якісні і продуктивні зразки і рекомендації до його вибору. Вибір здійснюється на підставі параметричних рядів устаткування, але не для типових проектів СТО, а для конкретної потужності виробництва, вираженої в обсязі наданих послуг або кількості заїздів автомобілів на СТО протягом доби. Так, наприклад, концерн Audi AG пропонує проекти станцій технічного обслуговування трьох категорій: I на 6, II на 12, III на 20 робочих місць. При цьому станції в межах кожної категорії відрізняються в залежності від кількості заїздів на них автомобілів на добу. Так, на станцію I категорії може здійснюватися відповідно 8, 11, 15 заїздів; II - 19, 23, 27, 30 заїздів; III - 38, 46, 61, 76 заїздів. Для всіх видів станцій розроблені рекомендації щодо оснащення робочих місць технологічним обладнанням. Це дозволяє Audi AG досягати необхідного рівня якості послуг і здійснювати процес управління їх виробництвом.

Аналіз сучасних технологічних процесів організації ТО і ПР показує, що на СТО різних типів і потужностей пред'являють різні вимоги до номенклатури і кількості однойменних зразків обладнання.

Зі збільшенням потужності СТО виникають умови для глибокої диференціації робіт і спеціалізації робочих підрозділів, з'являється необхідність перепланування технологічних ланок виробництва для істотного підвищення пропускної спроможності зон, ділянок і продуктивності праці виконавців.

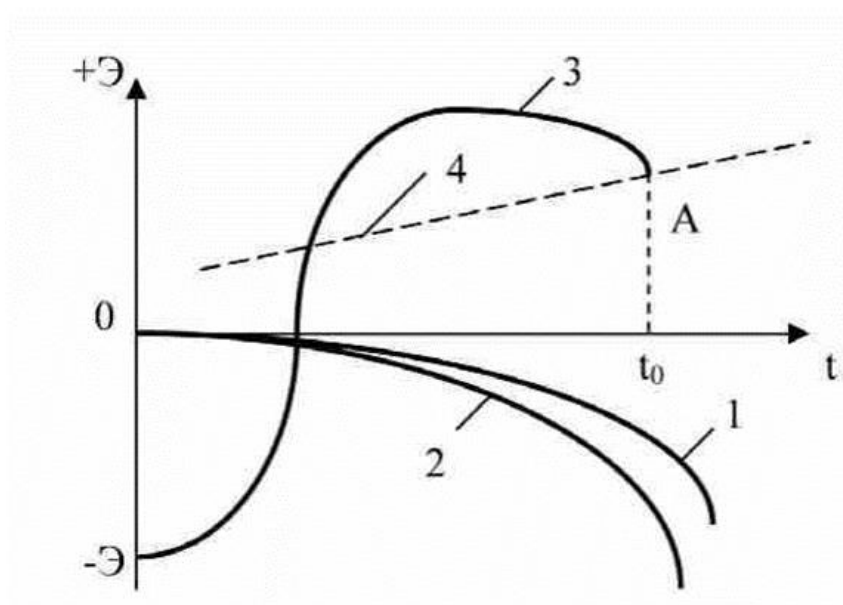
В даний час, при виборі обладнання повинні враховувати численні технічні, економічні, виробничі, експлуатаційні вимоги, їх сукупність може бути задоволена на кожному СТО різними комплексами обладнання, причому ті чи інші вимоги будуть виконуватися в різному ступені в залежності від конкретних видів послуг, що надаються. При цьому виникає багатоальтернативне завдання вибору і визначення такого набору обладнання, який найкращим чином забезпечував би вирішення зазначених завдань.

Для обґрунтованого або комплексного вибору необхідного обладнання потрібно враховувати наступне:

- технічну характеристику, область застосування, можливості кожного зразку;
- конструкцію автомобілів і місць їх обслуговування із застосуванням даного зразка;
- пристосованість даного зразка до обслуговуваних типів та моделей автомобілів;
- добову або річну трудомісткість ТО і ПР автомобілів, що обслуговуються на СТО, і її частку, що припадає на роботи з використанням зразка обладнання;
- кількість, конструкцію, розташування і спеціалізацію постів ТО і поточного ремонту;
- організацію і технологію ТО і поточного ремонту на СТО;
- економічні показники ТО і поточного ремонту і устаткування (вартість робіт, зразка, ефективність його застосування та інше).

На підставі вищевикладеного можна зробити висновок, що в сучасних умовах комплексне оснащення виробництва в системі автосервісу повинно здійснюватися за умови формування параметричних рядів устаткування. При цьому вибір оптимального параметричного ряду повинен проводитися в чотири етапи:

- 1) вибір основного параметра X (продуктивність, потужність, вантажопідйомність, витрата води і т.п.) і складання для нього пріоритетного ряду;
 - 2) визначення орієнтовної вартості одиниці обладнання для кожного члена обраного кращого ряду;
 - 3) визначення необхідного числа одиниць обладнання для виконання заданого обсягу робіт;
 - 4) складання і рішення цільової функції оптимізації параметричного ряду.
- Параметричний ряд повинен зазнавати зміни з урахуванням життєвого циклу обладнання (рис. 1.2) [7].



1– ефект пов'язаний з фізичним зношенням; 2– ефект пов'язаний з моральним зношенням; 3 – інтегральний ефект за час t ; 4 – нормативна лінія

Рис. 1.2. Життєвий цикл обладнання

У підсумку, варто відзначити, що з метою оптимізації рівня і контролю якості послуг з технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів оснащення СТО має здійснюватися з урахуванням виду і рівня їх спеціалізації, обсягу наданих послуг. Виходячи з різноманіття представленого на вітчизняному ринку технологічного обладнання, повинні бути, складені параметричні ряди формування яких рядів має здійснюватися для СТО різної потужності, вираженої в обсязі наданих послуг, з урахуванням життєвого циклу обладнання.

1.4. Загальні шляхи удосконалення та інтенсифікації технологічних процесів

Кінцевою метою технології є розширення асортименту продукції, підвищення її якості та ефективності виробництва. Для досягнення кінцевої мети технологія як наука і практична діяльність повинна розвиватися в таких пріоритетних напрямках:

- Пошук нових нетрадиційних видів сировини для збільшення сировинних ресурсів і зменшення залежності від імпорту сировини;
- Впровадження ресурсо- та енергозберігаючих технологій, сучасних методів пакування, зберігання і транспортування продукції.
- Забезпечення умов для виробництва повноцінної якісної та безпечної продукції загального користування і функціональних продуктів;
- Комплексна механізація і автоматизація виробничих процесів;
- Постійне оновлення технологій і обладнання у відповідності за науково-технічним прогресом та передовим досвідом виробництва.
- Впровадження систем управління якістю виробничих процесів і якістю продукції.

Висновок по першому розділу

Визначені параметри, що впливають на показники діяльності підприємства з обслуговування та ремонту автомобілів, серед яких основні:

- відповідність виробничої програми об'ємно-планувальним і технологічним рішенням існуючого підприємства;
- наявність високопродуктивного обладнання, пристосувань і приладів для виконання повного об'єму робу з ТО і ремонту автомобілів;
- наявність ділянки діагностика, оснащеної необхідним програмним і комп'ютерним забезпеченням.

РОЗДІЛ 2

ОРГАНІЗАЦІЙНА ЧАСТИНА

2.1. Призначення структурного підрозділу ПрАТ «Дніпропетровськ-Авто»

Сучасні СТО – це багатофункціональні підприємства, які доцільно класифікувати по призначенню, місцю розташування, виробничій потужності і спеціалізації.

Одна з СТО ПрАТ «Дніпропетровськ авто» призначена для обслуговування легкових автомобілів виробництва КНР і спрямована на виконання комплексу робіт з ТО і поточного ремонту, а також гарантійних зобов'язань.

Ця СТО призначена для виконання наступних функцій:

- продаж автомобілів і передпродажне обслуговування автомобілів;
- випробування автомобіля майбутнім власником перед його придбанням;
- реалізація запасних частин, експлуатаційних матеріалів і пристосувань до автомобілів;
- технічне обслуговування і ремонт у гарантійний і післягарантійний періоди експлуатації;
- діагностування вузлів і агрегатів;
- антикорозійний захист кузовів;
- рихтування і прокатку дисків коліс;
- капітальний ремонт агрегатів;
- перевірку і регулювання двигунів на дотримання норм токсичності вихлопних газів;
- проведення консультацій з питань технічної експлуатації автомобілів.

Організація виробничого процесу на СТО здійснюється за наступною схемою (рис. 2.1).

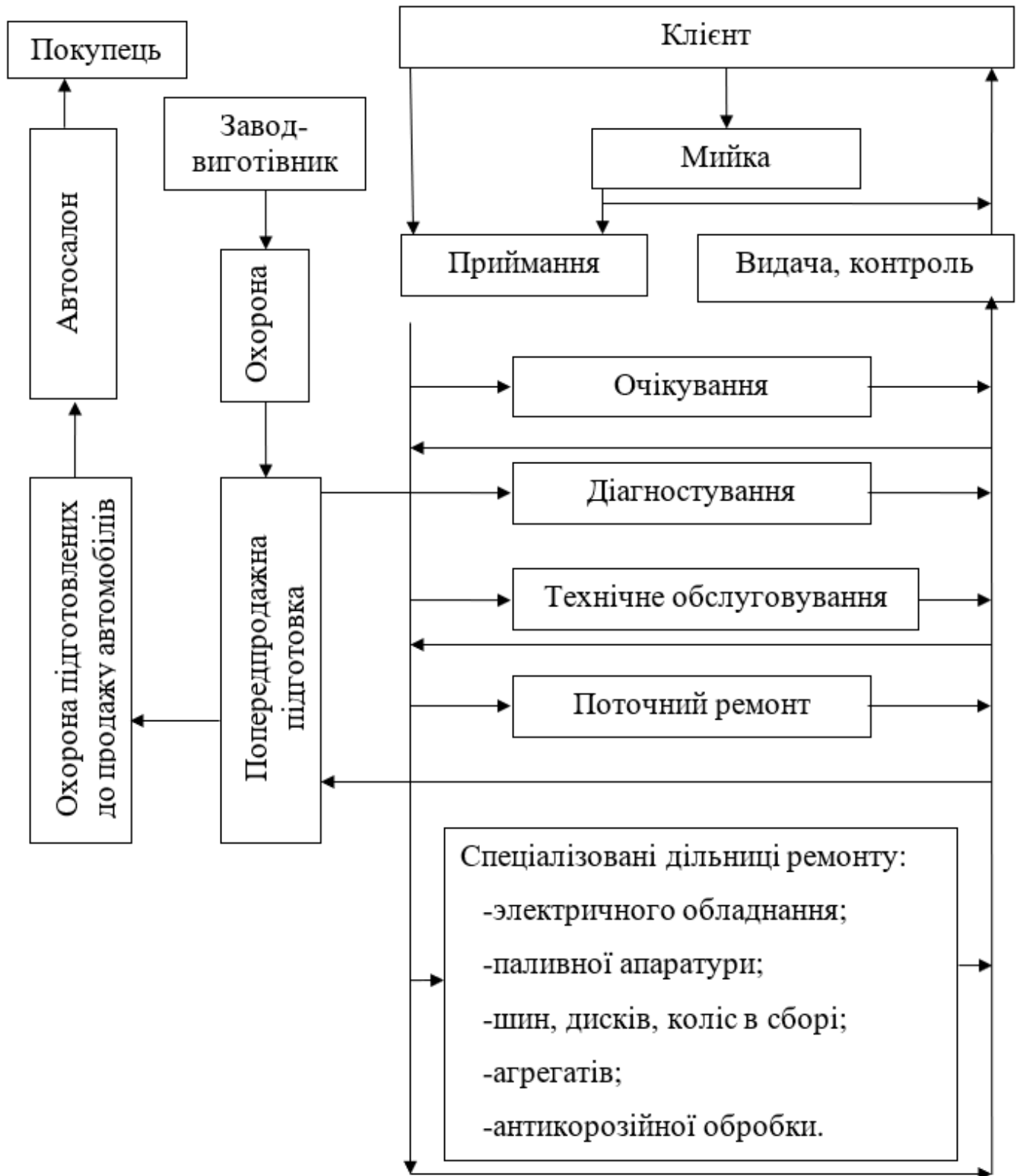


Рис. 2.1. Функціональна схема станції технічного обслуговування автомобілів виробництва КНР

2.2. Потужність станцій технічного обслуговування ПрАТ «Дніпропетровськ-Авто» і функціональна схема

Потужність СТО визначається кількістю робочих постів (іншими словами-робочих місць), а також кількістю продуктивних робітників.

При збільшенні кількості продуктивних робітників за рахунок зміни режиму роботи станція не може перейти к іншу категорію за потужності, тому що при цьому змінюється тільки рівень використання потужності. У практиці під робочим постом розуміють робоче місце, площа якого залежить від виду(типу) робіт, які виконуються, чи виду (типу) наданих послуг. Робочий пост, призначений для виконання робіт на автомобілі, що обслуговується, з використанням підйомника чи без нього, у залежно від типу легкового автомобіля і виду виконуваних робіт, має площу від 25 до 42 м².

У наш час існують станції потужністю від 1 до 60 постів. У світі мають місце станції на 650 робочих місць (250 постів по 120 м² кожний). В Україні побудовані станції технічного обслуговування на 300 робочих місць (100 постів по 120 м² кожний). Спец автоцентри ВАЗ мали потужність 150 робочих місць (називалися 50-постові САЦ). У радянські часи були поширено СТО на 25 постів (125 робочих позначок), 15-постові СТО (40 робочих місць). По потужності СТО діляться на малі, середні, великі, крупні.

До малих СТО по нормах вітчизняної й світової практики відносяться станції, що мають 2 робочих поста, з чисельністю продуктивних робітників від 1 до 4 люд. включно. До 70% сімейних (дворових) СТО й у нас, і в розвинених країнах мають таку чисельність робітників. Характерною рисою малих СТО є обмежений перелік виконуваних робіт, що обумовлене інвестиційними можливостями власників бізнесу. На початку діяльності, протягом певного часу, а іноді й взагалі вони не можуть дозволити собі придбати дороге устаткування, програмне забезпечення або бази даних. З іншого боку, навіть достатні доходи не завжди стимулюють цей бізнес до розширення або зміни статусу. Найчастіше він сполучений з укладом сімейного життя. Наприклад, у Німеччині та США цей бізнес передається з покоління в покоління й пов'язаний з певними традиціями. В Україні малий автосервіс вже

розвинений у достатній мері. Стимулом до його розвитку послужило важке економічне становище в період перебудови й тотальне безробіття. Автосервіс, тим більше малий, для багатьох виявився доступним і по кваліфікації, і за рівнем необхідних інвестицій: будь-яке приміщення, нехитрий набір інструментів і навички у виконанні певного виду робіт стають початковою базою для такого автосервісу. Що ж стосується кваліфікації, то дефіцитний радянський автосервіс заслуговує особливої похвали за те, що він не залишив жодного власника автомобіля технічно неграмотним: 77,2% власників автомобілів уміють і можуть самі ремонтувати свої автомобілі, 27,5% — будь-які, а 41,3% можуть обслуговувати й ремонтувати автомобілі на професійному рівні, з них 53,4% не тільки можуть, але й мають для цього всі необхідні умови.

У наш час малий автосервіс на підвір'ях, кооперативних гаражах найчастіше являє собою ремонтну майстерню, що не має підрозділу для роботи із клієнтурою. Світовий досвід дає підстави сподіватися на подальший його розвиток. Зокрема, у нас поки слабо розвинений автосервіс на заправних станціях. Це обумовлене рядом причин, насамперед попитом. Один-два підйомники на заправках перетворюються в малу універсальну СТО, що виконує усі види робіт, аж до поглибленого ремонту двигуна, і тому потребує подальшого розширення та розвитку.

Малий автосервіс розвивається безпосередньо механіками, що здійснюють обслуговування й ремонт автомобілів. Ці люди, маючи найчастіше високу кваліфікацію у питаннях обслуговування і ремонту автомобілів, як правило, не знайомі з іншими питаннями організації виробництва й не приділяють їм належної уваги. Очевидно, стандартизація регламентуючих вимог до малого автосервісу сприяла би підвищенню його якості.

У більшості випадків малі СТО не є самостійними об'єктами, а розміщуються у будівлях, що мають більш широке функціональне призначення. Проектування малих СТО зводиться не стільки до створення повнокомплектного будівельного проекту, скільки до створення технологічного проекту в рамках іншого, більш об'ємного, наприклад будівництва автозаправної станції, пришляхового гостинично-ресторанного комплексу, стоянки ТІР, туристичної бази, торгово-розважального або

торгово-офісного центру, житлового будинку, автостоянки або автогаража. Окремим будівельним об'єктом найчастіше можуть бути майстерні з виконання шиномонтажних робіт, заміні масла, регулюванню бензинових паливних систем і систем запалення.

Приміщення або будинки малих СТО повинні відповідати вимогам регламентуючої документації, що стосується технічного обслуговування й ремонту автомобілів, технічного оснащення, виробничих, технологічних і організаційних процесів СТО. Екологічні, санітарні й пожежні вимоги до цих підприємств залежать від місця їх розташування (в окремому будинку або загальному), а також від видів виконуваних робіт.

Враховуючи рівень розвитку автосервісу, нерідко можна спостерігати порушення санітарних, пожежних та інших вимог. Найчастіше спостерігається неправильне розташування обладнання, наприклад, три підйомника там, де по нормах має бути два, тощо.

До середніх СТО відносяться підприємства автосервісу з кількістю постів від 3 до 9 і чисельністю робітників, залежно від режиму роботи, від 5 до 20 чол. Питома вага таких станцій у Україні становить 15% [6], у Німеччині — 27%, у цілому за кордоном — 45–50% [54]. Більшість середніх СТО — універсальні: виконують обмежений перелік робіт з ремонту ходової частини, двигуна, електроустаткування для різних марок автомобілів. Багато СТО авторизованих дилерів мають таку середню потужність (наприклад у Німеччині — 31%).

До великих СТО відносяться підприємства з чисельністю робочих постів від 10 до 19 і чисельністю продуктивних робітників від 10 до 40 чол.

Серед дилерів СТО такої потужності становлять 57%, серед незалежних станцій — 5%.

Крупні СТО мають від 20 до 35 постів, на них працює від 21 до 70 (і більш) продуктивних робітників. Серед крупних СТО можна виділити невелика кількість зверх крупних — з кількістю постів більш 35, як правило, 36–50. Їхня питома ваги незначна, частіше вини зустрічаються серед дилерів і значно рідше серед незалежних СТО.

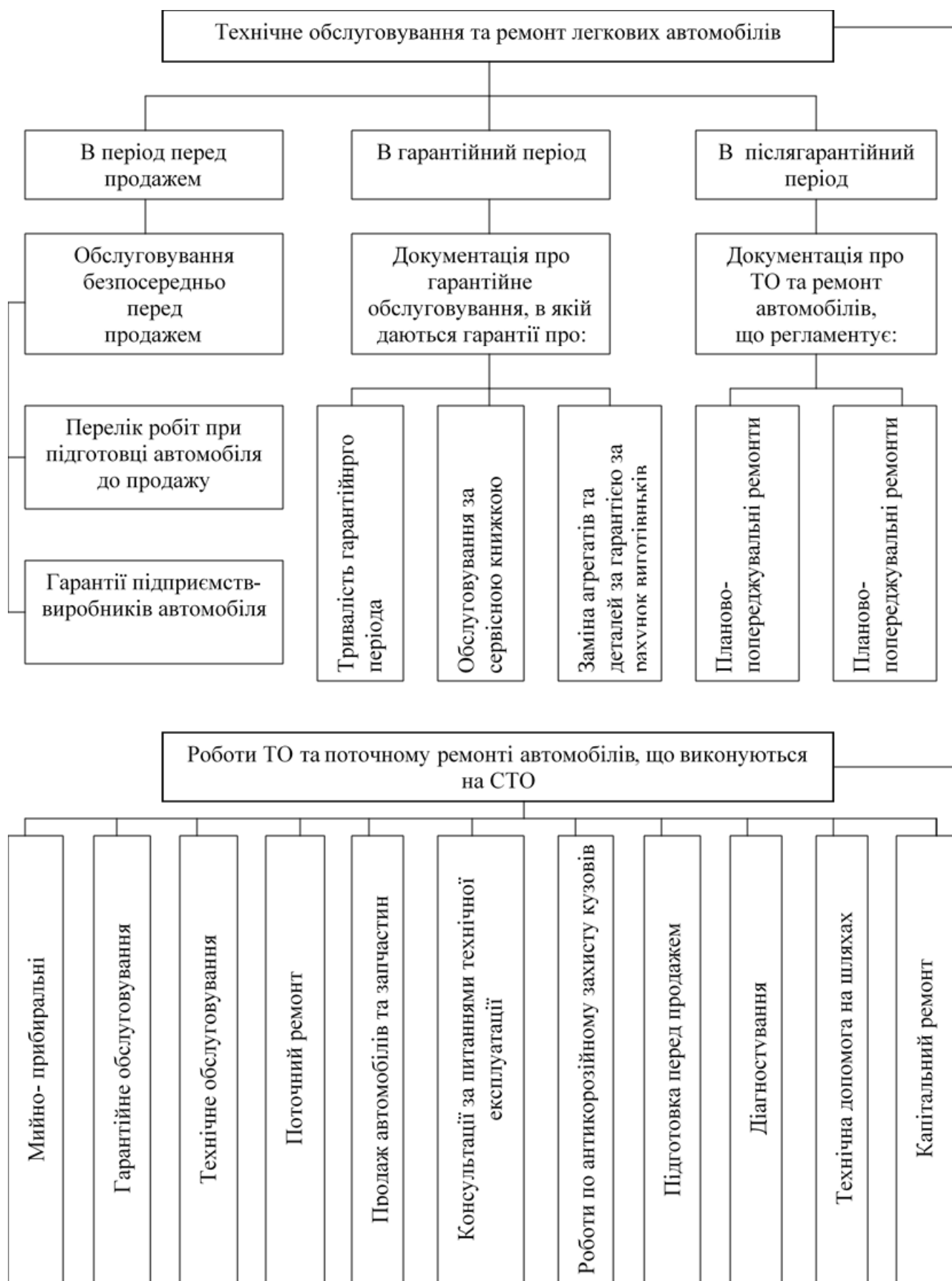


Рис.2.2. Структура системи ТО і поточного ремонту легкових автомобілів

Прикладом великих і зверх крупних СТО є автоцентри ВАЗ, побудовані в 70-е роки ХХ сторіччя по проектам ФІАТ при створенні дилерської мережі Волзького автомобільного заводу. В Україні було побудовано 10 таких (50 - постових) спеціалізованих автоцентрів. Площа спеціалізованого центра — більш 10 тис. м², чисельність продуктивних робітників — близько 250 чол. Прикладом великих СТО серед незалежних є 25-постові станції, побудовані за типовими проектами, виробнича площа яких дорівнює 5000 м², а чисельність продуктивних робітників - 125 чоловік.

ПрАТ «Дніпропетровськ - Авто» володіє СТО середньої та більшої потужності.

Структура системи ТО і поточного ремонту легкових автомобілів для подібних СТО наведена на рис. 2.2.

Висновки по другому розділу

Використання наведених функціональної схеми і структури системи ТО і поточного ремонту автотранспортних засобів забезпечує впровадження принципів сучасної концепції технічного розвитку підприємства автосервісу, що базується на принципі безперервного оновлення парку технологічного обладнання, яке становить активну частину основних виробничих фондів виробничо-технічної бази СТО.

РОЗДІЛ 3

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1. Вибір початкових даних для проектування СТО

Початковими показниками для технологічного розрахунку станції технічного обслуговування автомобілів є:

-кількість автомобілів, що обслуговуються на СТО за рік, встановлене завданням $A_{сто} = 2400$ од;

-середньорічний пробіг автомобілів, що обслуговуються, за даними міської ДАІ $L_a = 15000$ км;

-число заїздів автомобілів на СТО в рік приймається рівним 3;

-режим роботи СТО, представлено у вигляді таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Режим роботи виробничих ділянок СТО

№ з/п	Найменування показників	Одиниці вимірювань	Кількість
1	Кількість робочих днів	дн.	305
2	Кількість робочих змін	змін	2
3	Тривалість зміни	годин	8,2

До числа автомобілів, що обслуговуються, легкові автомобілі GEELY, BYD, CHERY, SSANGYONG, GREAT WALL, MG, LIFAN загальною масою до 2,5 тон. Автомобілі, що обслуговуються на СТОА, розподіляються за моделями відповідно до статичних даних для даного регіону.

Орієнтовно, кількість робочих постів ТО і ПР автомобілів може бути визначено з розрахунку один пост на 200 автомобілів. Надалі, кількість робочих постів уточнюється по трудомісткості постових робіт, а при необхідності розрахунки коректуються.

Перелік автомобілів, що обслуговуються на СТО

Модель автомобіля	Заг. кількість	Середньорічний пробіг, тис. км	Середньодобовий пробіг, км	Питома трудомісткість ТО і ПР, чол.год	Коефіцієнт приведення, $K_{пр}$
1	2	3	4	5	6
Geely (1500 шт.)					
GEELY CK	220	15	50	1,5	1
GEELY MK	205	15	50	1,5	1
GEELY MK-CROSS	215	15	50	1,5	1
EMGRAND 7	210	15	50	1,5	1
EMGRAND 7	120	15	50	1,5	1
EMGRAND 8	20	15	50	1,575	1,05
EMGRAND X7	25	15	50	1,5	1
GEELY GC2	230	15	50	1,275	0,85
GEELY GX2	255	15	50	1,275	0,85
BYD (290 шт.)					
BYD F3	35	15	50	1,5	1
BYD G6	35	15	50	1,5	1
BYD F6	5	15	50	1,575	1,05
BYD G3	45	15	50	1,5	1
BYD F3-R	35	15	50	1,5	1
BYD F0	120	15	50	1,2	0,8
BYD S6: турбодизель	15	15	50	1,575	1,05
CHERY (205 шт.)					
Chery Kimo	18	15	50	1,275	0,85
Chery E5	10	15	50	1,5	1
Chery QQ	50	15	50	1,2	0,8
Chery Eastar	7	15	50	1,5	1
Chery Elara	10	15	50	1,5	1
Chery Amulet	40	15	50	1,5	1
Chery QQ6 (Jaggi)	5	15	50	1,2	0,8
Chery Karry	10	15	50	1,5	1
Chery Tiggo	35	15	50	1,5	1
Chery Beat	15	15	50	1,275	0,85
Chery M11	5	15	50	1,5	1

1	2	3	4	5	6
MG (100 шт.)					
MG 3 Cross	30	15	50	1,5	1
MG 350	25	15	50	1,5	1
MG 5	25	15	50	1,5	1
MG 550	10	15	50	1,5	1
MG 6	10	15	50	1,5	1
GREAT WALL (80 шт.)					
Great Wall H3	20	15	50	1,575	1,05
Great Wall H5:diesel	10	15	50	1,575	1,05
Great Wall H6:diesel	10	15	50	1,5	1
Great Wall M2	5	15	50	1,5	1
Great Wall M4	5	15	50	1,5	1
Great Wall Wingle 5:	5	15	50	1,575	1,05
Great Wall C10	18	15	50	1,275	0,85
Great Wall C30	4	15	50	1,5	1
Great Wall C50	3	15	50	1,5	1
SSANGYONG (200 шт.)					
SsangYong Rexton	55	15	50	1,575	1,05
SsangYong Rexton W	5	15	50	1,8	1,2
SsangYong Kyron	25	15	50	1,575	1,05
SsangYong Korando	35	15	50	1,575	1,05
SsangYong Actyon	20	15	50	1,725	1,15
SsangYong Actyon sports	5	15	50	1,575	1,05
SsangYong Rodius	20	15	50	1,8	1,2
SsangYong Chairman w	35	15	50	1,575	1,05
LIFAN (25 шт.)					
LIFAN 320	7	15	50	1,275	0,85
LIFAN 520	8	15	50	1,275	0,85
LIFAN 620	2	15	50	1,5	1
LIFAN X60	2	15	50	1,5	1

1	2	3	4	5	6
LIFAN 530	6	15	50	1,275	0,85
Всього	22400	-	-	-	-

3.2. Розрахунок виробничої програми

Річний об'єм робіт станції для виконання ТО і поточного ремонту однієї марки автомобілів визначається за формулою:

$$T_{cto} = \frac{A_{cto} \cdot L_a \cdot t_{cto}}{1000}, \text{ чол-год}, \quad (3.1)$$

де $t_{cto} = 1,47$ – питома трудомісткість робіт, чол-год/1000 км. пробігу.

$$T_{cto} = \frac{2400 \cdot 15000 \cdot 1.47}{1000} = 52920 \text{ чол-год.}$$

Річний об'єм прибирально-мийних робіт визначають з урахуванням кількості заїздів автомобіля і середньої трудомісткості одного заїзду.

Трудомісткість прибирально-мийних робіт за рік визначається за формулі:

$$T_{eo} = A_{cto} \cdot t_{eo} \cdot d, \text{ чол-год}, \quad (3.2)$$

де $t_{eo} = 0,6$ – трудомісткість прибирально-мийних робіт, що доводяться на один заїзд, чол-год [1, табл.9];

d - число заїздів на прибирально-мийні роботи (приймаємо з розрахунку одного заїзду на 1000 км. пробігу автомобіля, якщо прибирально-мийні роботи виконуються не тільки перед ТО і ремонтом, але і як самостійний вид послуг), приймаємо 15 заїздів.

$$T_{eo} = 2400 \cdot 0,6 \cdot 15 = 21600 \text{ чол-год.}$$

Розрахунковий річний об'єм робіт по ТО і ремонту для всього парку через приведення автомобіль:

$$T_{np} = \frac{1,5 \cdot A_{cto} \cdot L_a \cdot \sum(K_{np} \cdot \epsilon)}{1000 \cdot 100}, \text{ чол-год}, \quad (3.3)$$

де 1,5 - питома трудомісткість ТО і ремонту автомобіля Geely МК, до якого приводяться всі інші моделі автомобілів, чол-год/1000 км;

K_{np} - коефіцієнт приведення

v – відсоток кожної марки автомобіля в загальній кількості.

$$T_{np} = \frac{1,5 \cdot 2400 \cdot 15000 \cdot 95,87}{1000 \cdot 100} = 51769 \text{ чол-год.}$$

Загальний об'єм постових робіт на станції розподіляється по видах і відповідно до цього визначається розміщення робочих постів по виробничих ділянках (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Розподіл загальної трудомісткості робіт на СТО по видах, %

Вид обслуговування і ремонту по постах	Трудомісткість, %	Постові/дільничні роботи	Трудомісткість, люд. год	
			постові	дільничні
Загальна діагностика	7	100/-	3623,83	0,00
ТО в повному обсязі	16	90/10	7454,74	828,30
ПР і регулювання розвалу-сходження	27	80/20	11182,10	2795,53
Діагностика і ремонт паливної апаратури	14	50/50	3623,83	3623,83
Ремонт електроустаткування, монтаж сигналізації	15	50/50	3882,68	3882,68
Антикорозійна обробка	4	100/-	2070,76	0,00
Шиномонтажні роботи, правка дисків коліс	8	20/80	828,30	3313,22
Агрегатні і механічні роботи	9	-/100	0,00	4659,21
Всього	100	-	32666,24	19102,76
			51769	

3.3. Розрахунок чисельності виробничих робочих

Штатну кількість робочих визначаємо по формулі:

$$P_{um} = \frac{T_i}{\Phi_p \cdot K_e}, \text{ чол.}, \quad (3.4)$$

де: T_i – річний об'єм робіт, чол-год;

Φ_p – дійсний річний фонд часу робочого, год;

$K_g = 1,2$ - коефіцієнт перевиконання норм вироблення за рахунок впровадження прогресивної організації робіт і механізації.

Дійсний річний фонд часу робочого визначається по формулі:

$$\Phi_p = 0,96 \cdot (H_{pz} \cdot t_{pn} - D_n \cdot t_n - D_{mn} \cdot t_{cc} - t_{om}), \text{ год}, \quad (3.5)$$

де 0,96-коефіцієнт, що враховує втрати робочого часу по поважних причинах;

$H_{pz} = 52,15$ – кількість календарних тижнів в році;

$t_{pn} = 50 \text{ год}$ – тривалість робочого тижня

$D_n = 8$ – кількість передсвяткових днів в році;

$t_n = 7 \text{ год}$ - втрати робочих годин в передсвятковий день;

$D_{mn} = 8$ – кількість святкових днів в році;

$t_{om} = 105 \text{ год}$ - кількість годин чергової відпустки робочого [1, табл.12];

$t_{cc} = 1 \text{ год}$ – скорочення робочого часу в передсвятковий день;

$$\Phi_p = 0,96(52,15 \cdot 50 - 8 \cdot 7 - 8 \cdot 1 - 105) = 2341 \text{ год}$$

$$P_{ум} = \frac{51769}{2341 \cdot 1,2} = 18 \text{ чол.}$$

Явочну кількість робочих визначаємо по формулі:

$$P_{яв} = \frac{T_i}{C_{i\delta} \cdot \Phi_n \cdot K_g}, \text{ чол}; \quad (3.6)$$

де $C_{i\delta} = 2$ – кількість робочих змін;

Φ_n – номінальний річний фонд часу робочого місяця при однозмінній роботі, год;

Номінальний річний фонд часу робочого місяця при однозмінній роботі визначається по формулі:

$$\Phi_n = H_{pz} \cdot t_{pn} - D_n \cdot t_n - D_{mn} \cdot t_{cc}, \text{ год.}, \quad (3.7)$$

$$\Phi_n = 52,15 \cdot 50 - 8 \cdot 7 - 8 \cdot 1 = 2439 \text{ год.},$$

$$P_{яв} = \frac{51769}{2 \cdot 2439 \cdot 1,2} = 9 \text{ чол.}$$

3.4. Розрахунок чисельності допоміжних робочих

Кількість допоміжних робочих приймається 15...20% від виробничих:

$$m_{\text{доп}} = m_{\text{СП}} \cdot 15/100 = 18 \cdot 15/100 = 3 \text{ чол.} \quad (3.8)$$

Таблиця 3.4

Розподіл допоміжних робочих за видами робіт

Види робіт	%	Чол.
1. Ремонт і обслуговування устаткування, оснащення, інструменту	45	2
2. Прийом, зберігання і видача матеріальних цінностей	20	0
3. Прибирання приміщень і території	35	1
Разом:	100	3

3.5. Розрахунок чисельності інженерно-технічних працівників і службовців

Чисельність ІТР і службовців визначається залежно від числа виробничих робочих.

1. Загальне керівництво - 1 чол.
 2. Техніко-економічне планування - 1 чол.
 3. Організація праці і зарплати - 1 чол.
 4. Бухгалтерський облік і фінансова діяльність - 1 чол.
 5. Матеріально-технічне постачання - 2 чол.
 6. Загальне діловодство і господарське обслуговування -1 чол.
 7. Виробничо-технічна служба - 1 чол.
 8. Працівники автосалону - 2 чол.
- Разом: 10 чол.

За результатами розрахунків чисельності ІТР і службовців складається штатна відомість у вигляді табл. 3.5.

Штатна відомість ІТР і службовців

Найменування служби, посада	Кількість
1	2
Загальне керівництво	
1. Директор	1
Техніко-економічне планування	
2. Економіст	1
Бухгалтерський облік і фінансова діяльність	
3. Головний бухгалтер	1
Матеріально-технічне постачання	
4. Старший інженер	1
5. Інженер	1
Організація праці і зарплати	
6. Інженер	1
Загальне діловодство і господарське обслуговування	
7. Завідувач складом	1
Виробничо -технічна служба	
8. Старший майстер по прийманню і здачі автомобілів	1
Працівники автосалону	
9. Менеджер з продажу автомобілів	1
10. Продавець-консультант автомобілів	1
Разом:	10

3.6. Розрахунок чисельності молодшого обслуговуючого персоналу

Чисельність МОП приймається 1,5% від числа виробничих робочих:

$$18 \cdot \frac{1,5}{100} = 0,27.$$

Прийнято 1 людину.

3.7. Розрахунок кількості постів ТО і ремонту

Загальний річний об'єм робіт підрозділяється на роботи, що виконуються на робочих постах і на допоміжних виробничих ділянках (агрегатно-механічному, шиномонтажному, паливному, ремонту електроустаткування).

Виходячи з відповідного об'єму постових робіт, розраховуємо число робочих постів по формулі:

$$X = \frac{T}{\Phi^{пост} \cdot p \cdot \eta} \cdot (1 + \varphi), \quad (3.9)$$

де T - об'єм постових робіт певного виду обслуговування;

$\Phi^{пост}$ - фонд часу роботи одного поста в рік;

p - середнє число робочих на посту;

$\eta=0,9$ -коефіцієнт використання часу роботи поста;

$\varphi=0,1$ -коефіцієнт нерівномірності надходження автомобілів на станцію.

Номинальний фонд часу роботи поста визначається по формулі:

$$\Phi^{пост}_{но} = [K - (B + П)] \cdot t_{зм} \cdot y - П_p \quad (3.10)$$

де $K=365$ -кількість календарних днів в році;

$B = 52$ - кількість вихідних днів станції на рік;

$П = 8$ - кількість святкових днів на рік;

$t_{зм} = 8,2$ – тривалість робочої зміни, год;

$y = 2$ - кількість змін роботи устаткування;

$П_p = 8$ – кількість годинника за рік, на яке скорочується робочий день в

попередсвятковий день.

$$\Phi^{пост}_{но} = [365 - (52 + 8)] \cdot 8,2 \cdot 2 - 8 = 4994_{год}$$

Передбачається, що всі робочі пости працюватимуть в 2 зміни, окрім поста антикорозійної обробки, який працюватиме в 1 зміну.

Тоді номинальний фонд часу цього поста буде наступним:

$$\Phi^{пост}_{но} = [365 - (52 + 8)] \cdot 8,2 \cdot 1 - 8 = 2493_{год}.$$

Виходячи з об'єму постових робіт зони прибирально-мийних робіт, розраховуємо число робочих постів:

$$X^{п-м} = \frac{12600}{4994 \cdot 2 \cdot 0,9} \cdot (1 + 0,1) = 1.54 \text{ поста.}$$

Приймаємо 2 пости зони П-М: один пост зовнішнього миття і один пост очищення салону.

Число постів на ділянці приймання-видачі автомобілів визначається по формулі:

$$X_{n-г} = \frac{A_{смо} \cdot d_3 \cdot (1 + \varphi) \cdot t_{n-г}}{D_{pc} \cdot T_{n-г} \cdot P_{n-г} \cdot \eta}, \text{ пост.}; \quad (3.11)$$

де d_3 – число заїздів на СТОА в рік, приймаємо 2 заїзди;

$t_{n-г} = 0,1 \text{чол.год}$ - трудомісткість поста приймання-видачі;

$T_{n-г} = 11 \text{год}$ - тривалість роботи поста приймання видачі;

$P_{n-г} = 1 \text{чол}$ – число робочих на посту.

$$X_{n-г} = \frac{2400 \cdot 2 \cdot (1 + 0,1) \cdot 0,1}{305 \cdot 11 \cdot 1 \cdot 0,94} = 0,16 \text{ пост.}$$

З формули видно, що пост незавантажений, тому немає потреби розміщення ділянки приймання у виробничому приміщенні. Його можливо розмістити на майданчику перед виробничою будівлею, а необхідні роботи-виконати на посту діагностики або робити пробні виїзди на вільній ділянці шляху.

Розрахунок числа постів на виконання загальних діагностичних робіт проводиться з урахуванням частки трудомісткості, що доводиться на виконання даного виду обслуговування. Це 7% від загального об'єму робіт. Всі роботи по діагностиці виконуються на посту.

$$X = \frac{51769 \cdot 0,07}{4994 \cdot 1,5 \cdot 0,9} \cdot (1 + 0,1) = 0,6 \text{ поста.}$$

Приймаємо 1 пост загальної діагностики.

Для розрахунку кількості постів ТО необхідно узяти 16% від загального об'єму робіт і 90% від всіх робіт по ТО.

$$X = \frac{51769 \cdot 0,16 \cdot 0,9}{4994 \cdot 2 \cdot 0,94} \cdot (1 + 0,1) = 0,88 \text{ поста.}$$

Приймаємо 1 пост технологічного обслуговування автомобілів.

В зоні поточного ремонту і регулювання розвалу сходження 80% робіт виконуються на посту, а 20% - на ділянці. Трудомісткість цих робіт складає 27% від всього об'єму робіт.

$$X = \frac{51769 \cdot 0,27 \cdot 0,8}{4994 \cdot 2,5 \cdot 0,9} \cdot (1 + 0,1) = 1,09 \text{ поста.}$$

Приймаємо 1 пост поточного ремонту автомобілів.

В зоні діагностики і ремонту паливної апаратури 50% робіт виконуються на посту, а 50% - на ділянці. Трудомісткість цих робіт складає 14% від всього об'єму робіт.

$$X = \frac{51769 \cdot 0,14 \cdot 0,5}{4994 \cdot 2 \cdot 0,9} \cdot (1 + 0,1) = 0,45 \text{ поста.}$$

Приймаємо 1 пост.

В зоні ремонту електроустаткування передбачено також виконання монтажу сигналізації. Ці роботи займають 15% загальній річній трудомісткості робіт. З них на посту виконується 50%.

$$X = \frac{51769 \cdot 0,15 \cdot 0,5}{4994 \cdot 2 \cdot 0,9} \cdot (1 + 0,1) = 0,47 \text{ поста.}$$

Приймаємо 1 пост ремонту електроустаткування.

На посту антикорозійної обробки кузова всі роботи виконуються на посту, оснащеному підйомником. Зі всієї трудомісткості робіт, 4% робіт складають антикорозійну обробку автомобіля.

$$X = \frac{51769 \cdot 0,04}{4994 \cdot 2 \cdot 0,9} \cdot (1 + 0,1) = 0,25 \text{ поста.}$$

Приймаємо 1 пост антикорозійної обробки кузова.

На СТО, також, передбачено виконання шиномонтажних робіт і рихтування дисків коліс. Ця ділянка не буде обладнана постом з підйомником, тому як постові роботи складають п'яту частину, решта робіт - цехові. Поступати ремонтвані деталі будуть з ремонтної зони. Також передбачено зняття деталей з автомобіля безпосередньо біля цеху за допомогою мобільного домкрата.

Передбачено також стенд для відновлення геометрії кузова на території арматурно-кузовної дільниці, і тому приймається ще один 1 пост. Передбачено також пост з передпродажної підготовки, але через те що трудоємкість цих робіт занадто низька, окремого поста не буде, і ці роботи будуть виконуватися на одному з вже існуючих постів П-М зони, та на одному за любых постів у ГВК.

Розподіл робочих приведений в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Закріплення кількості робітників на ділянках

Найменування ділянки	Кількість робочих на ділянці (всього)	У зміну
Приймання і видачі	1	1
Миття	3	
1	2	3
Загальної діагностики	2	1
ТО	3	1
ПР	3	2
Паливний	1	1
Електроустаткування	1	1
Протикорозійної обробки	1	1
Шиномонтажний	1	1
Агрегатно-механічний	2	
Арматурно-кузовний	1	1
Всього:	21	13

3.8. Основні рішення за технологією виробництва і устаткуванням

Автомобіль, що поступає на СТОА, встановлюється на пост прийому автомобілів, де встановлюється попередній об'єм робіт і терміни виконання.

Далі автомобіль проходить прибирально-мийні роботи на ділянці ЩО. На посту очищення салону виконуються роботи по очищенню салону автомобіля від пилу і грязі, нанесенню захисних покриттів (воску), поліровці кузова і поверхонь деталей інтер'єру салону.

Для очищення салону від пилу і бруду використовується промисловий електропилосос (поз. 35). Для очищення, нанесення захисних покриттів на деталі інтер'єру салону, використовуються засоби промислового виготовлення.

Для зберігання знятих з автомобіля деталей інтер'єру, на посту передбачений стелаж (поз. 37).

Для зберігання дрантя і витратних матеріалів передбачена шафа. Припускається зберігання не більш добової норми витратних матеріалів і дрантя. Для відходів передбачена скриня (поз. 38).

На другому посту виконуються роботи по миттю моторного відсіку автомобіля і зовнішньому миттю кузова автомобіля з подальшим обдуванням стислим повітрям.

При виконанні робіт застосовуються синтетичні миючі речовини промислового виробництва.

На посту передбачена установка мийної машина високого тиску K'rchel-720 (поз. 39) подача стислого повітря від централізованої мережі тиску 0,6 МПа.

Далі автомобіль прямує на пост загальної діагностики автомобіля.

Автомобілі, що поступають на ділянку діагностики, повинні бути чистими і сухими. Їх діагностування можна проводити тільки після усунення явних дефектів, виявлених на посту приймання.

На посту загальної діагностики виконуються роботи по прийманню автомобіля в ремонт. Проводиться оцінка стану двигуна, рульового управління, трансмісії, гальмівних систем. При необхідності виконуються регулювальні роботи і мелкотерміновий ремонт. Пост обладнаний стаціонарним електрогідравлічним підйомником, вантажопідйомністю 3000 кг для вивішування автомобіля, необхідним устаткуванням для виконання діагностичних, регулювальних, і ремонтних робіт відповідно до пропонованого переліку.

Діагностичні роботи на посту загальної діагностики виконуються спеціально навченими механіками-діагностами. В допомогу до них прикріплені кваліфіковані водії-перегінники, які проходять спеціальний інструктаж.

У ремонтній зоні передбачено розташування постів технічного обслуговування, поточного ремонту, один з яких буде обладнаний пристосуванням для перевірки розвалу-сходження коліс, поста діагностики загального стану автомобіля, поста діагностики і ремонту паливної апаратури, поста ремонту електроустаткування. Всі пости, окрім останнього, обладналися підйомниками. Ділянка антикорозійної обробки кузова також в обов'язковому порядку обладналася підйомником.

Технічне обслуговування передбачає строго періодичне виконання комплексу робіт для підтримки справності автомобіля з метою забезпечення його працездатності в процесі експлуатації. Роботи ТО по характеру і місцю виконання розділяють на:

- постові - виконувані безпосередньо на автомобілі, встановленому на посту;
- цехові - виконувані поза постом (на ділянці слюсарно-механічних робіт);
- супутні роботи поточного ремонту, що виконуються при ТО (на постах або поза ними).

Основним змістом постових робіт ТО є контроль стану вузлів і агрегатів автомобіля, контроль і підтяжка кріплення і регулювання, а також заміна деяких деталей. Роботи виконуються з вивішуванням автомобіля на електрогідравлічний підйомник. Необхідним інструментом є набір інструментів механіка.

Для постових робіт ТО характерна цілком певна періодичність, номенклатура і трудомісткість. Якщо при проведенні ТО виникла необхідність в невеликому терміновому ремонті, то роботи виконуються на тому ж пості.

Поточний ремонт здійснюється в процесі експлуатації для гарантованого забезпечення працездатності автомобіля і що полягає в заміні і відновленні його окремих частин і їх регулюванні.

Роботи ПР по характеру і місцю виконання також розділяються на постові, цехові і супутні технічному обслуговуванню роботи, що виконуються на постах ТО.

Основним змістом постових робіт ПР є заміна несправних деталей, вузлів, агрегатів і механізмів і пов'язані з цим регулювальні, контрольні і змащувальні роботи, а також роботи по частковому розбиранню і усуненню несправностей агрегатів (вузлів і механізмів) як без зняття, так із зняттям їх з автомобіля.

При ПР також виконуються бляхарницькі, зварювальні, електротехнічні, шиноремонтні, кріпильні і регулювальні роботи, потреба в яких виникає між черговими ТО.

Для робіт ПР характерні велика номенклатура відмов, що усуваються, і несправностей і значні коливання трудомісткості виконуваних робіт. Номенклатура робіт, що виконуються при постовому ремонті, містить близько 500 найменувань, а

трудомісткість одного (по номенклатурі) постового ремонту коливається в межах 0,10-5,0 чол-год.

Постові роботи різноманітні і по кількості відмов, що одночасно усуваються, і несправностей. Виникнення потреби в поточному ремонті носить випадковий характер, унаслідок чого розрахунок і планування постових робіт представляють певні ускладнення [2].

Пост обладнаний оглядовою канавою з пересувним візком вантажопідйомністю 500 кг і приладом для перевірки кутів встановлення керованих коліс, що дозволяє проводити перевірку і регулювання параметрів установки коліс, поперечного і подовжнього нахилу шворнів, положення задніх коліс щодо передніх.

Зняття, установка двигунів, агрегатів, знятих з автомобіля, здійснюється консольним електрогідравлічним краном вантажопідйомністю 1000 кг і пересувним візком вантажопідйомністю 500кг, встановленою в оглядовій канаві. Транспортування двигунів до місця ремонту здійснюється на пересувному штативі, агрегатів - на пересувному візку.

На посту діагностики, регулювання і ремонту паливної апаратури виконуються роботи по:

- діагностиці, технічному обслуговуванню, і ремонту паливної апаратури бензинових (карбюраторних і інжекторних) і дизельних двигунів, як із зняттям, так і без зняття з автомобіля;

- очищенню всіх типів систем живлення;

- регулюванню СО у відпрацьованих газах бензинових і димності дизельних двигунів.

Пост обладнаний необхідним устаткуванням для виконання діагностичних, регулювальних і ремонтних робіт відповідно до пропонованого переліку.

Відведення випускних газів при регулюванні систем автомобілів, здійснюється стельовими витяжками, продуктивністю 150 л/хв і місцевим відсмоктуванням, що встановлюється на випускную трубу глушника.

На посту ремонту електроустаткування прилади, несправність яких не може бути усунена при ТО, прямують в електротехнічну ділянку.

Розташування робочих місць, а також розстановка необхідного технологічного устаткування в електротехнічному відділенні повинні забезпечувати дотримання технологічної послідовності виконання робіт з найменшою витратою сил і часу на переміщення агрегатів електроустаткування з одного стенду на іншій.

На ділянці антикорозійної обробки передбачений один пост, оснащений стаціонарним електрогідравлічним підйомником вантажопідйомністю 3000 кг і необхідним для проведення робіт пристосуваннями, інструментом і матеріалами.

Передбачено виконання робіт по установці захисних підкріпків промислового виготовлення.

Антикорозійні покриття поступають на ділянку в готовому вигляді. Допускається зберігання змінного запасу захисних мастик в закритій тарі.

На посту проводяться підготовчі роботи і нанесення захисних покриттів. Сушка проводиться при природній температурі.

Видалення пилу при виконанні робіт здійснюється системою відсмоктування, що працює як пилосос.

Видалення корозії здійснюється механічним способом за допомогою захисних машинок і перетворювачів іржі промислового виготовлення, після чого оброблені місця розкриваються ґрунтівою з подальшим нанесенням антикорозійного захисного покриття. Як матеріали для антикорозійної обробки можливо застосовувати: антикорозійну мастику «Тектил», перетворювач іржі, розчинник «Сольвент», ґрунтівку «Standochril 2k-hs-top Fueller».

Підготовчі роботи, нанесення і сушка антикорозійних покриттів супроводжуються викидом шкідливих речовин у вигляді пари летючої фракції антикорозійних матеріалів.

Приміщення поста оснащено окремою припливно-витяжною системою вентиляції продуктивністю 50 л/с.

Технологічне устаткування, прийняте в проекті, серійно має, що випускається, сертифікат УКРСЕПРО, устаткування імпортного виробництва повинне бути сертифіковане на території України.

Нестандартизоване устаткування і устаткування індивідуального виготовлення виконується на підставі технічних завдань відповідно до ГОСТ 15.001-88 «Постановка устаткування на виробництво», що погоджуються організацією-розробником, Замовником, підприємством-виготівником і підлягає узгодженню з Регіональним ЕТЦ інспекції по охороні праці при використанні на виробництві.

Необхідний перелік технологічного устаткування для виконання виробничої програми по технічному обслуговуванню і ремонту автомобілів, зводимо у відомість технологічного устаткування, представленого в додатку записки пояснення.

3.9. Розрахунок площ

3.9.1. Розрахунок площ виробничих приміщень. Площа зони ТО і ПР розраховуємо по формулі:

$$F_3 = f_a \cdot x \cdot \rho, \text{ м}^2, \quad (3.12)$$

де f_a – площа автомобіля в плані, м^2 ; (9,77 м^2)

x – число постів в зоні; (2)

ρ – коефіцієнт щільності розстановки устаткування.

$$F_3 = 9.77 \cdot 2 \cdot 6 = 117.24 \text{ м}^2$$

Площу зони прибирально-мийних робіт розраховуємо по формулі:

$$F_3^{n-m} = f_a \cdot x \cdot \rho, \text{ м}^2, \quad (3.13)$$

$$F_3^{n-m} = 9.77 \cdot 2 \cdot 6 = 117.24 \text{ м}^2$$

Площу ділянки діагностики розраховуємо по формулі:

$$F_{yc}^o = f_{ob} \cdot \rho, \text{ м}^2, \quad (3.14)$$

де f_{ob} – сумарна площа горизонтальних проекцій устаткування;

$$F_{yc}^o = 18.18 \cdot 3.3 = 50 \text{ м}^2.$$

Площу ділянки діагностики і ремонту електроустаткування розраховуємо по формулі:

$$F_{yc}^{en} = f_{ob} \cdot \rho, \text{ м}^2,$$

$$F_{yч}^{эл} = 23.25 \cdot 3,2 = 74.4 \text{ м}^2$$

Площу ділянки антикорозійної обробки розраховуємо по формулі:

$$F_{yч}^{ам} = f_{об} \cdot \rho, \text{ м}^2,$$

$$F_{yч}^{ам} = 18.78 \cdot 3 = 56.36 \text{ м}^2.$$

Площу агрегатно-механічної ділянки розраховуємо по формулі:

$$F_u^{a-м} = f_{об} \cdot \rho, \text{ м}^2,$$

$$F_u^{a-м} = 5.25 \cdot 4 = 21 \text{ м}^2.$$

Площу шиномонтажного ділянки розраховуємо по формулі:

$$F_o^{ш-м} = f_{об} \cdot \rho, \text{ м}^2,$$

$$F_o^{ш-м} = 8 \cdot 4 = 32 \text{ м}^2.$$

Площа ділянки по діагностиці, регулюванню і ремонту паливної апаратури розраховуємо по формулі:

$$F_o^{m.a.} = f_{об} \cdot \rho, \text{ м}^2,$$

$$F_o^{m.a.} = 25.07 \cdot 4,16 = 104.5 \text{ м}^2.$$

Площу арматурно-кузовної ділянки розраховуємо за формулою:

$$F_o^{a-к.} = f_{об} \cdot \rho, \text{ м}^2,$$

$$F_o^{a-к.} = 13,09 \cdot 3,5 = 45,8 \text{ м}^2.$$

3.9.2. Розрахунок площ допоміжних приміщень. Площу складського приміщення запасних частин розраховуємо виходячи з кількості запасів, що зберігаються на складі по формулі:

$$F_{ск} = \Sigma f_{ск} \cdot \rho_c, \text{ м}^2,$$

де $f_{ск} = 5,16 \text{ м}^2$ - сумарна площа горизонтальних проєкцій устаткування складу, м^2 ;

$\rho_c = 2,7$ - коефіцієнт щільності устаткування складу.

$$F_{ск}^3 = 5,16 \cdot 2,7 = 14 \text{ м}^2,$$

Площа складу масел і витратних матеріалів:

$$F_{ск}^M = 1,417 \cdot 2,5 = 3,54 \text{ м}^2.$$

Площі автосалону та майданчика для випробування приймаються за допомогою нормативів. Приблизна площа майданчика випробування складає 765 м². В автосалоні буде постійно стояти 8 автомобілів і тому площа приймається як 30 м² на автомобіль, та дорівнює 240 м².

Площі конторських приміщень визначається як 5 м² на одного робітника, та дорівнює 50 м². Площа паркінгу для автомобілів клієнтів та працівників визначається як 50 % автомобіле-місць на всіх працівників (по 20 м²) за зміну та дорівнює 9 од. (180м²).

Площа накопичувального майданчика визначається як 0,5% від річної програми, та складає 12 автомобіле-місць (240 м²).

3.10. Об'ємно-планувальне рішення

3.10.1. Компоновка генерального плану СТО. Генеральний план СТОА розробляється відповідно до вимог СНіП і ОНТПАТПСТО.

Побудова генерального плану багато в чому визначається об'ємно-планувальним вирішенням будівель (розмірами і конфігурацією будівлі, числом поверхів і тому подібне), тому генплан і об'ємно-планувальне вирішення виробничого корпусу взаємозв'язані і опрацьовуються одночасно.

Перед розробкою генплану уточнюють перелік основних будівель і споруд, що розміщуються на території підприємства, площі їх забудови і габаритні розміри в плані. Будівлі і споруди слід розташовувати щодо сторін світла і переважаючих напрямів вітрів з урахуванням забезпечення найбільш сприятливих умов природного освітлення, провітрювання площі і запобігання сніжним занесенням.

Схема генерального плану зображена на листі графічної частини.

Проектовані споруди передбачаються в наступному складі:

1. головний виробничий корпус 550 м²;
2. адміністративно-побутовий блок 50 м²;
3. приміщення під автомийку (зона прибирально-мийних робіт) 117 м²;
4. автосалон 240 м²;

5. накопичувальний майданчик для автотранспорту 240 м²;
6. майданчик для випробування автомобілів 765 м²

Загальна площа споруд 1962 м².

Основні планувальні рішення по генеральному плану обумовлені існуючою забудовою, забезпеченням оптимальних об'ємно-планувальних рішень, зручністю експлуатації, дотриманням санітарних і протипожежних норм і правил будівельного проектування.

Всі основні споруди представляють єдиний блок. Автов'їзди передбачаються з автодороги вул. Героїв Сталінграда. Внутрішньомайданчикові автопотяги і накопичувальний майданчик для автотранспорту виконані із забезпеченням безпеки руху, безперебійної роботи СТОА, а також можливості протипожежного обслуговування.

Для забезпечення нормативних санітарно-гігієнічних умов передбачається озеленення вільної від забудови території, а також зовнішнє освітлення, тротуари.

Визначаємо основні показники генерального плану.

Загальна площа СТО визначається за формулою:

$$F_{\text{СТО}} = F_3 / K_3 = 1962 / 0,52 = 3773 \text{ м}^2 = 0,38 \text{ га}$$

Коефіцієнт забудови визначається за формулою:

$$K_3 = \frac{F_3}{F_{\text{сто}}} = 1962 / 3773 = 0.52 ; \quad (3.15)$$

де $F_3 = 1962 \text{ м}^2$ – площа забудови;

$F_{\text{сто}} = 3773 \text{ м}^2$ – загальна площа території підприємства.

Коефіцієнт використання території визначається за формулою:

$$K_u = \frac{F_u}{F_{\text{обц}}}, \quad (3.16)$$

де $F_u = 3018 \text{ м}^2$ – площа використаної території;

$$K_u = \frac{3018}{3773} = 0,8.$$

Коефіцієнт озеленення визначається за формулою:

$$K_{zn} = \frac{F_{zn}}{F_{общ}}, \quad (3.17)$$

де $F_{zn} = 716 \text{ м}^2$ — площа зелених насаджень;

$$K_{zn} = \frac{716}{3773} = 0,19.$$

3.10.2. Планування виробничого корпусу. Розробка планування виробничого корпусу СТО виконується в наступній послідовності:

- уточняється склад виробничих зон, ділянок, що розміщуються в даній будівлі, на підставі розрахунків визначається розрахункова загальна площа будівлі;

- вибирається сітка колон, будівельна схема і габаритні розміри будівлі з урахуванням вимог по уніфікації об'ємно-планувальних рішень;

- за прийнятою будівельною схемою опрацьовуються варіанти компоувальних вирішень виробничого корпусу. При цьому використовуються укрупнені опрацьовування планувальних вирішень окремих зон і ділянок.

Однакові пости діагностування слід розташовувати так, щоб після них автомобілі могли проїздити в будь-яку виробничу зону безпосередньо або через стоянку. Зона постів ПР по характеру виробничого процесу повинна бути безпосередньо пов'язана зі всіма виробничими ділянками, які зазвичай мають в своєму розпорядженні суміжною із зоною ТО по периметру будівлі. Розташування виробничих ділянок визначається їх технологічним процесом, пов'язаним з основною зоною ТО і ПР. Загалом планувальному рішенні можливі різні варіанти розташування постів ТО і ПР, а також приміщень виробничих ділянок. При плануванні необхідно виходити з доцільного блокування приміщень в межах цих груп.

3.10.3. Технологічне планування виробничих зон і ділянок. Технологічне планування зон і ділянок є планом розстановки постів, технологічного устаткування, виробничого інвентаря, підйомно-транспортного і іншого устаткування відповідно до відомості технологічного устаткування.

Для розробки загального об'ємно-планувального вирішення будівлі СТОА у ряді випадків недостатньо мати тільки площі окремих приміщень, а необхідно знати геометричні параметри і конфігурацію окремих зон і ділянок, що вимагає укрупненого опрацювання їх планувального рішення.

Планувальні рішення зон ТО і ПР розробляються з урахуванням вимог Сніп П-93-74 і ДБН А.2.2.-1-95. Для розміщення постів миття і прибирання автомобілів II, III і IV категорії, а також постів ТО і ПР автомобілів повинні передбачатися окремі виробничі приміщення.

Пости діагностування розташовують або у відособлених приміщеннях або в загальному приміщенні з постами ТО і ПР. При організації діагностування на потоковій лінії її розташовують в самостійному приміщенні.

Пост ТО можна розташовувати в загальному приміщенні поруч з постами ПР та діагностики.

При розміщенні постів ТО і ПР необхідно керуватися нормованими відстанями між автомобілями, а також між автомобілями і елементами будівель, які встановлені залежно від категорії автомобілів.

Планувальне рішення і розміри зон ТО і ПР залежать від вибраної будівельної сітки колон (кроку колон і ширини прольотів), облаштування постів, їх взаємного розташування і ширини проїздів в зонах. Найбільш поширеними оглядовими пристроями в зоні ТО і ПР є канави і підйомники. По взаємному розташуванню пости можуть бути прямокутними і тупиковими. При тупиковому розташуванні постів розміри приміщення зон ТО залежать від ширини проїзду, нормативні значення якого приводяться в довідковій літературі.

Висновки по третьому розділу

1. На основі вибраних початкових даних виконаний розрахунок виробничої програми СТО.
2. Розраховано кількість виробничих і допоміжних робочих і МОП.
3. Розраховано кількість постів ділянок ТО і поточного ремонту.

4. Прийняті і наведені основні рішення за технологією виробництва і устаткуванням.
5. Виконаний розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень.
6. Виконані розрахунки і прийняті рішення з технологічного планування виробничих зон і ділянок з метою покращення основних показників їх діяльності.

РОЗДІЛ 4

ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ЩОДО КОНСТРУКТОРСЬКОЇ ЧАСТИНИ

4.1. Аналіз конструкцій обладнання для ремонту кузовів

Характеристика і аналіз конструкцій обладнання для ремонту кузовів.

Це обладнання широко може використовуватися на СТО. Основними тенденціями розвитку автосервісу в частині ремонту кузовів є:

1. Відновлення кузовів навіть зі складними ушкодженнями, дозволяє мати економію метала (порівняно з виготовленням нового) до 75%. Для цього необхідно застосовувати спеціальне обладнання та інструмент.

2. Застосування методу перевірки геометрії кузова за контрольними точкам без розбирання автомобіля, що знижує трудомісткість ремонтних робіт до 45%.

3. Широке використання при ремонті кузовів обладнання для контактного точкового електрозварювання і зварювання в середовищі захисних газів.

4. Більш широке впровадження панельного та крупноблочного методів ремонту кузовів.

5. Використання спеціальних стендів різних конструкцій гідравлічним силовим приводом, які забезпечують застосування методу зовнішнього витягування і створення сили, протилежної за напрямом сили, що викликає пошкодження.

6. Широке застосування механізованого інструменту з пневматичним або електричним приводом, що забезпечує високу якість виконання операцій і значне підвищення продуктивності праці.

Застосовувані для ремонту кузовів обладнання та інструмент можна умовно класифікувати на такі групи: для правки кузова і деталей оперення; для контролю геометрії підстави кузова і його елементів; для зварювання; спеціалізований інструмент; допоміжне обладнання.

Слід зазначити, що в сучасних конструкціях установок для ремонту кузовів передбачені стенди для контролю геометрії кузова та стенди для правки і рихтування

панелей кузова.

Вітчизняною промисловістю і закордонними фірмами виготовляється різноманітне обладнання для правки кузовів: від універсальних наборів пристроїв та інструменту для правки пошкоджених ділянок безпосередньо на автомобілі до складних систем, оснащених пристроями для фіксації автомобіля і дозволяють створювати водночас декілька різноспрямованих зусиль правки.

Переносне обладнання для правки кузовів, яке встановлюється безпосередньо на кузові ремонтваного автомобіля, випускається переважно з гідравлічним приводом і залежно від конструкцій і призначення може розвивати зусилля робочого органу від 40 до 200 кН.

Основним недоліком переносного обладнання є неможливість усунення складних перекосів кузовів і, зокрема, порушених геометричних параметрів їх підстав через відсутність можливості надійно кріпити силові елементи і ремонтуємі автомобілі. Цей недолік усувається застосуванням методу зовнішнього витягування, що залягає у закріпленні автомобіля і додатку сили, спрямованої в сторону, протилежну силі, що викликала пошкодження. Для здійснення цього методу було створено спеціальне устаткування, яке може бути розділене на три основні групи:

1. Обладнання, яке не потребує спеціального робочого місця;
2. Правочне обладнання, що застосовується з анкерними пристроями і яке потребує фундаменту;
3. Обладнання для правки кузовів в поєднанні з підйомниками.

До першої групи устаткування можна віднести недорогі мобільні установки, які завдяки конструктивним особливостям не вимагають спеціально обладнаного робочого місця, наприклад БС-71.

Застосування таких установок вимагає використання додаткового підйомного обладнання для вивішування автомобіля при установці на опорні підставки і підрозбірки перед правкою. Необхідно також переміщувати поздовжню балку і у зв'язку з цим переналагоджувати розчальовальні ланцюги і пристрої для зміни напрямку правочних зусиль. Це викликає незручність роботи під автомобілем і знижує ефективність використання установок подібного типу.

До групи стендів для виправлення кузовів, що вимагають фундаментальних робіт, відносяться стенди, основу яких складає рама, виготовлена з профільованої сталі і забетонowana в підлогу (див. опис стенд-Р-620). Пази рами служать для закріплення кронштейнів, ланцюгів і силових циліндрів. Правка проводиться за допомогою гідравлічних циліндрів, що забезпечують зусилля правки до 10 т. Так як стаціонарним пристроєм є тільки рама стенду, площа кузовної ділянки може бути використана для інших цілей.

Система для правки і контролю кузова може складатися, наприклад, з установки для ремонту і контролю БС-123 і установки для редагування кузова БС-124. Така система призначена для виробництва особливо складного ремонту і контролю геометрії кузовів.

Останнім часом набули поширення спеціальні стапелі, які дозволяють здійснити перевірку встановлених на них автомобілів за допомогою спеціальних механічних або оптичних матеріальних систем.

При проведенні замірів за допомогою оптичного устаткування в контрольних точках шасі за допомогою спеціальних затискачів або магнітів встановлюють вертикально прозорі градуйовані лінійки з бігунками. Установка бігунків на необхідну висоту здійснюється по карті контрольних замірів таким чином, що у справного автомобіля через установлені бігунки можна було провести горизонтальну площину. Координати і взаємне розташування контрольних точок шасі визначають за допомогою світлового променя діаметром 5 мм з точністю ± 1 мм. Оптичне обладнання дуже компактно, може переміщатися в зібраному вигляді і використовуватися як в комплекті з правочним обладнанням, так і самостійно. Однак оптичне обладнання через складність у поводженні з ним і недостатньої міцності не знаходить широкого застосування в умовах СТО.

Більш широке поширення одержали універсальні механічні системи (стапелі) для перевірки геометрії підстави кузова за контрольними точками.

4.2. Пристрій, принцип дії і технічна характеристика стапеля для ремонту кузова Trommelber b19g

Загальний вигляд стапеля представлений на аркуші загального вигляду графічної частини проекту. Стапель має електрогідравлічний привід, виконаний в підлоговому виконанні. Стапель призначений для перевірки стану і відновлення геометрії кузова легкового автомобіля.

Стапель може бути встановлений на підлозі. У стандартному виконанні пульт управління стапеля встановлюється зліва від стапеля на відстані 1 м. Для розташування пульта управління на іншій відстані необхідно подовження гідроприводу.

В конструкторській частині було зроблено рішення щодо розрахунку станда відновлення геометричних параметрів кузова, цього стапеля. Цей стапель виконує роботу за допомогою гідравлічної системи. Він підіймає силову вежу, за допомогою гідроциліндра, яка тягне за собою ланцюг, який, в свою чергу через ролик передає горизонтальне витягуюче зусилля на кузов автомобіля.

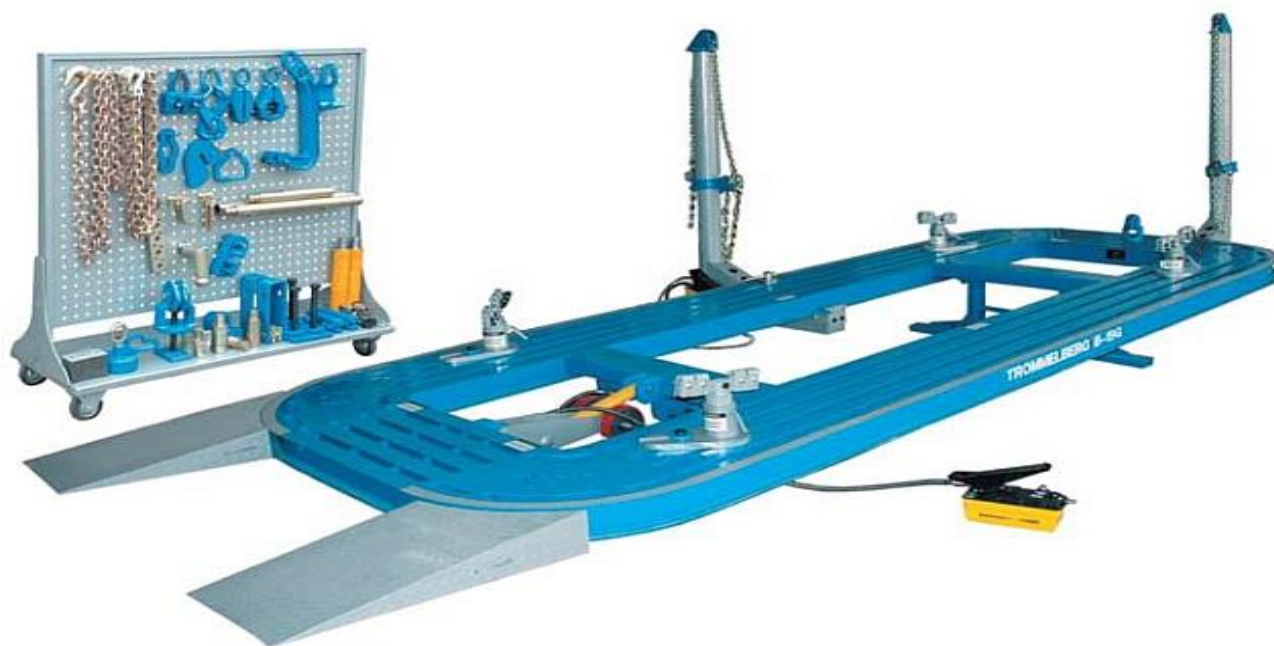


Рис. 4.1. Стенд відновлення геометричних параметрів кузова Trommelberg B-19-G

Технічна характеристика стенду:

- довжина платформи: 5500 мм;
- ширина платформи: 2100 мм;
- висота: 5600 мм;
- максимальне зусилля силової вежі: 10 кН;
- тиск у гідросистемі: 12 МПа;
- максимальна вантажопідйомність: 3500 кг;
- загальна вага: 2500 кг.

Платформи стапеля Trommelberg B19G мають поздовжні пази, що дозволяє встановлювати 4 анкерні стійки в будь-якому місці платформи. Більше того, наявність пазів дозволяє повністю використовувати поверхню платформи в процесі виправлення кузова.

Анкерні стійки стапеля забезпечують просту і швидку фіксацію кузова ремонтovanого автомобіля на платформі. Стійки кріпляться одним болтом, мають регулювання по висоті.



Рис. 4.2. Зображення встановлення автомобіля на стапелі

Дві силові стійки з гідравлічним приводом і тяговим зусиллям по 10 т вільно переміщуються навколо платформи, що робить можливим додаток тягового зусилля до будь-якій точці кузова автомобіля. Висота додатки тягового зусилля легко змінюється за допомогою зміни положення хомути зі шківом. Стапель Trommelberg B19G оснащений гідравлічним підйомним пристроєм для зручного заїзду та з'їзду автомобіля. Крім того, в комплект поставки стапеля Trommelberg B19G входять дві в'їзні апарелі. Більш детально принцип дії цього прилада описаний на листі графічної частини дипломного проекту – «Технологічна карта на виконання процесу рихтування передньої ділянки кузова моторного відсіку».

Висновки по четвертому розділу

1. Розглянуті конструкції стендів БС-71, БС-123, БС-124 для ремонту кузовів мають ряд недоліків, що не забезпечують їх ефективного використання основним з яких є низька точність виконання робіт і неможливість використання заводських точок-маяків.

2. Одним з прототипів, для наступних розрахунків, прийнятий стапель Trommelberg B19G.

РОЗДІЛ 5

КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

5.1. Розрахунок елементів силової вежі рихтувального стенда

5.1.1. Вихідні дані для розрахунку. Вихідні дані для розрахунку наведено в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Вихідні дані для розрахунку силової вежі

Задане зусилля F , кН	10
Швидкість підйому V , м/хв	1
Прийнятий робочий тиск P , МПа	14
Механічний ККД, η_m	0,93
Хід поршня гідроциліндра h , м	0,25

5.1.2. Визначення діаметру гідроштоку силової вежі. Зовнішній діаметр штоку гідроциліндру визначається за залежністю:

$$d = k \cdot D = 0,5 \cdot 40 = 20 \text{ мм}, \quad (5.1)$$

де: k - коефіцієнт співвідношення діаметрів штока і гільзи, $k=0,5$.

Обчислене значення округляємо до найближчого меншого стандартного найближчого значення: $d=20 \text{ мм}$.

5.1.3. Визначення фактичного тиску для отримання необхідного зусилля на гідроштоку силової вежі. При відомих значеннях діаметру D і зусилля F , фактичний тиск P визначається за залежності:

$$P = \frac{4 \cdot F}{\pi \cdot D^2 \cdot \eta_m}. \quad (5.2)$$

При підстановці значень F і D отримаємо:

$$P = \frac{4 \cdot F}{\pi \cdot D^2 \cdot \eta_m} = \frac{4 \cdot 10 \cdot 10^3 \cdot 10^{-6}}{3,14 \cdot 40^2 \cdot 10^{-6} \cdot 0,93} = 8,56 \text{ МПа}. \quad (5.3)$$

Фактичний тиск $P = 8,56 \text{ МПа}$ надає можливість отримати зусилля на штоці

гідроциліндра 10 кН.

5.1.4. Визначення максимального зусилля, що розвивається силовою вежею при прийнятому робочому тиску. Максимальне зусилля, що розвивається гідроциліндром при прийнятому значення робочого тиску визначається залежністю:

$$F_{\max} = p \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot \eta_m. \quad (5.4)$$

Після підстановки отримуємо

$$F_{\max} = p \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot \eta_m = \frac{14 \cdot 10^6 \cdot 3,14 \cdot 40^2 \cdot 10^{-6} \cdot 0,93}{4} = 16353[H].$$

Максимальне значення зусилля складає F=16,35 кН.

5.2. Розрахунок пальця ролика силової вежі рихтувального стенда

5.2.1. Розрахунок діаметру пальця. Вихідні дані:

-задане зусилля: F= 10 кН;

-марка сталі: Ст40, ДСТУ 7809-2015.

-допустиме напруження сталі: $[\tau_3]=120$ МПа

$$\tau_3 = \frac{F}{\pi \cdot R^2} \leq [\tau_3]. \quad (5.5)$$

Виходячи з того, що коефіцієнт запасу прийнято 30%, фактичне напруження складає 76 МПа. Радіус пальця дорівнює:

$$R = \sqrt{\frac{F}{\pi \cdot \tau_3}} = \sqrt{\frac{10000}{3,14 \cdot 76 \cdot 10^6}} = 0,006 м = 6 мм. \quad (5.6)$$

Діаметр пальця за умові міцності приймається D = 12 мм.

5.2.2. Перевірочний розрахунок пальця на зріз. Вихідні дані:

-задане зусилля: F= 10 кН;

-допустиме напруження сталі: $[\tau_c]=120$ МПа

-радіус пальця: R = 6 мм

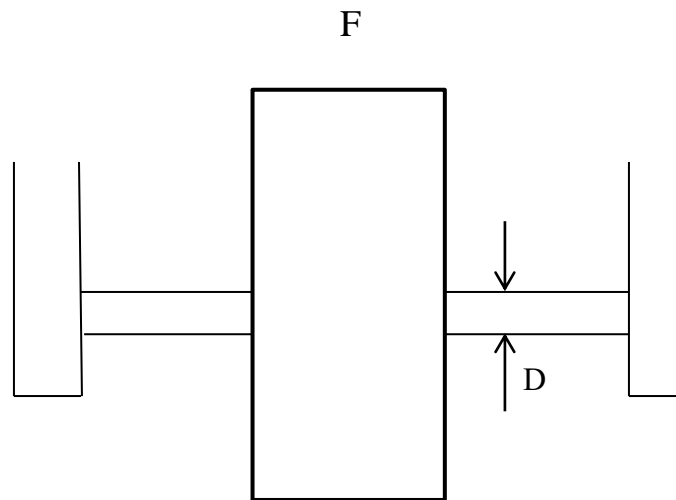


Рис. 5.2. Розрахункова схема ролика рихтувального стану

Граничне напруження згідно з формулою (5.6):

$$\tau_3 = \frac{F}{\pi \cdot R^2} \leq [\tau_3]. \quad (5.7)$$

$$\tau_3 = \frac{10000}{3.14 \cdot 0.006^2 \cdot 10^6} = 88,6 \text{ МПа} \leq [\tau_3]$$

Умова міцності виконана.

Висновок по п'ятому розділу

Виконані розрахунки свідчать про правильність прийнятих інженерних рішень, що забезпечує надійне і безпечне використання стапелю за призначенням.

Усі умови міцності виконані. Коефіцієнт запасу $K_3 = 1,5$.

РОЗДІЛ 6

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ТО4 АВТОМОБІЛЮ «CHERY QQ»

6.1. Організація технічного обслуговування

Технічне обслуговування - це комплекс операцій або робіт, які виконуються для підтримки працездатності і справного стану автомобіля під час його експлуатації.

Організація технологічного процесу технічного обслуговування повинна враховувати, що весь об'єм робіт, що виконуються, включає контрольні, регулювальні, очисні, змашувальні, діагностичні роботи.

Система технічного обслуговування забезпечує надійну роботу автомобіля шляхом виключення передчасних відмов.

Основні положення цієї системи:

1. Виконання постійного комплексу робіт по ТО через встановлений пробіг автомобілю.

2. Система технічного обслуговування базується на положенні про технічне обслуговування дорожньо-транспортних засобів автомобільного транспорту і рекомендаціями виготівника автомобілю.

Контрольно-діагностичні роботи призначені для визначення відповідності автомобіля вимогам безпеки руху і дії його на навколишнє середовище, а також для оцінки технічного стану агрегатів і вузлів без їх розбирання. Контрольно-діагностичні роботи виконуються на універсальних або спеціалізованих постах, оснащених необхідним технологічним устаткуванням.

Регулювальні роботи, як правило є завершальним етапом процесу обслуговування. Вони призначені для підтримки автомобіля (його елементів) в технічно справному стані.

Багато важливих характеристик автомобіля знаходяться в прямій залежності від якості виконаних регулювальних робіт (витрата палива безпосередньо залежить від кута випередження запалення). Устаткування, що використовується при технічному

обслуговуванні автомобілів, можливо розділити на підйомно-транспортне, контрольно-діагностичне, регулювальне, складально-розбірне.

В наш час такі поняття як ТО-1 та ТО-2 на сучасних станціях технічного обслуговування майже зникли. Тепер зміст робіт залежить тільки від пробігу автомобіля, точніше від періодичності виконання ТО. На Chery QQ ТО виконують кожні 10000 км.

6.2. Проектування технологічного процесу

Проектування технологічного процесу виконується на основі розрахункових норм часу на виконання операцій.

Таблиці нормативів призначені для розрахунку технічно обґрунтованих норм часу на виконання операцій в умовах дрібносерійного і одиничного виробництва. При цьому враховані наступні умови:

- забезпеченість робочого необхідним інструментом;
- забезпеченість робочого необхідними пристосуваннями;
- забезпеченість робочого необхідним оснащенням;
- забезпеченість необхідним підйомно-транспортним устаткуванням;
- забезпечення раціональної організації робочого місця
- комплектування необхідними деталями і доставка їх до робочого місця допоміжними робочими.

Нормативи розраховані на виконання робіт при зручному положенні робочого, рухи виконавця ні чим не обмежені. При відхиленні від нормальних умов роботи необхідно враховувати поправочні коефіцієнти.

При розробці технологічної карти необхідно врахувати всі технічні умови і параметри, можливість технічного контролю проведених операцій, застосування всього необхідного устаткування, пристосувань і інструменту, необхідний і оптимальний час на ту чи іншу операцію и сумарний час на весь процес ТО-1. Технологічна карта враховує послідовність переходу від однієї операції до іншої, дає можливість виявлення несправностей автомобілю.

6.3. Організація проведення ТО-4 для автомобіля Chery QQ

6.3.1. Опис ділянки ТО. Для проведення ТО-4 на автомобілі Chery QQ потрібно тупиковий пост з наявністю підйомника, вантажопідйомністю не менше 900кг, стелажа або ящика для слюсарного інструмента (гайкові ключі, викрутки, плоскогубці або пасатижі), а також підкатний злив для відпрацьованого масла.



Рис. 6.1. Автомобільний підйомник



Рис. 6.2. Масляний злив

6.3.2. Проведення ТО-4 для автомобіля Chery QQ. Для правильного проведення Технічного Обслуговування автомобіля Chery QQ, його слід помістити на тупиковий пост, з підйомником або ямою. На посту повинні бути всі необхідні слюсарні інструменти, сливи, правильне світло, і чистота. Також слід заздалегідь купити всі експлуатаційні матеріали, які слід замінити. У нашому випадку це всі фільтри (паливні, повітряний, масляний), охолоджуюча рідина, гальмівна рідина, масло в двигун, задні колодки. А також потрібна бути готовим до заміни якого або несправного вузла, наприклад заміна лампи в сигналі повороту, або заміна кульової опори, підшипника і т.д.

ТО-4 для Chery QQ проводять на 40000 км.

Для початку автомобіль слід встановити на пост, до підйомника. Його потрібно поставити на нейтральну передачу і зняти з ручника. Потім працівник СТО регулює положення автомобіля так, щоб він правильно став на «лапи» підйомника, і не звалився на голову. Після того як «лапи» вже поставили, авто піднімають. Це слід робити дуже акуратно, дотримуючись всіх інструкцій і правил техніки безпеки, інакше подальша робота неможлива.

Коли автомобіль вже вгорі, слід відразу ж підкотити злив і злити масло шляхом відкручування пробки, і бензин з трубопроводів, який потрібно злити в окрему ємність, наприклад пляшку.



Рис. 6.3. Злив масла

Після цього, знявши стопорні кільця і замки з паливного фільтра його прибирають і ставлять новий.

Це ж слід виконати з паливним фільтром під пал. насосом. Після цього, щоб два рази не піднімати автомобіль, відразу приступають до перевірки ходової частини. Якщо ж є якісь стуки при хитанні коліс вгору-вниз - проблема з підвіскою, якщо похитувати колеса в сторони і є стуки або зайві шуми, а може бути і сильний люфт - то проблема в кульових опорах. А якщо є шум при прокручуванні колеса, тоді проблема в підшипниках. Покришки на лівих і правих колесах повинні мати однакову розмірність і бути ідентичні за моделі. Параметри колісних дисків (посадковий діаметр, ширина, виліт) повинні бути абсолютно однакові. Параметри колісних дисків повинні відповідати технічним вимогам вашого автомобіля.



Рис. 6.4 Паливний фільтр

Після зробленого, відпрацьоване масло вже стекло, і тому пробку варто закрити, що не перетягнувши її.

Коли пробку вже закрили, автомобіль потрібно опустити, але не до кінця, а так щоб було зручно перевіряти колодки, знімаючи колеса.

Тепер автомобіль можна опустити повністю, і почати заміну масляного фільтра, і повітряного. А також слід залити нове масло в двигун - 2,7 л.

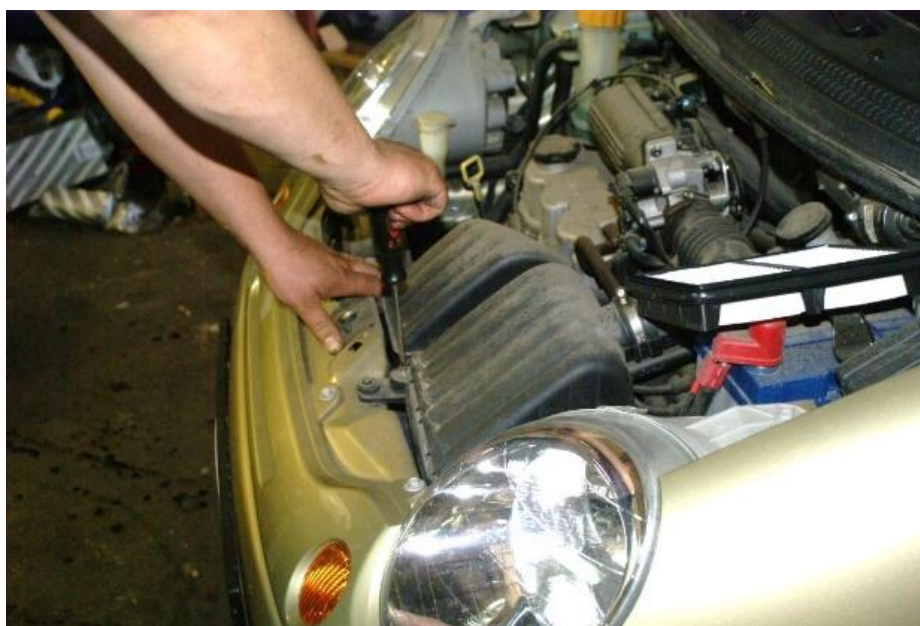


Рис. 6.5. Заміна повітряного фільтра

На даній моделі КЗП автоматична, і тому заміна масла в КПП не проводиться. Також слід залити охолоджуючу і гальмівну рідину, і закрити всі пробки, перевіривши трубопроводу.

Після затоки масла, потрібно перевірити його рівень, протерши його ганчіркою або серветкою.

Тепер автомобіль можна поставити на колеса, і перевірити тиск у шинах. Слід використовувати насадку з манометром, щоб бачити скільки атмосфер тиску в них. Якщо тиск менше 0,19 МПа, то потрібно підкачувати.

Після всіх виконаних операцій перевіряють світло всіх сигналів. Включати потрібно все по чергово і не дуже швидко, секунд по 20 перевіряти кожну лампу. Краще робити на посту, закривши двері або ворота. якщо що або не працює - замінити.

Також по закінченню ТО, бажано зробити пробний виїзд, щоб до кінця переконатися з приводу відсутності проблем з ходовою на слух.

Висновок по розділу шостому

Наведені особливості організації проведення технологічного процесу технічного обслуговування №4 (ТО 4) для автомобіля Chery QQ.

Трудоємкість виконання ТО4 склала 142 люд.хв.

РОЗДІЛ 7

ГІДРАВЛІЧНА ЧАСТИНА

7.1. Загальна інформація

В гідроприводі використовується потенційна енергія потоку рідини, а його робота заснована на законі Паскаля.

Позитивні сторони гідроприводу полягають в наступному.

1. Простота отримання практично будь-якого виду механічного переміщення з незалежним розташуванням вихідних елементів, що спрощує компоновку, кінематику і конструкцію машини, що відрізняється різноманітністю видів руху виконавських органів.

2. Надійне забезпечення в заданих межах величин навантажень і простота захисту машини від екстремальних перевантажень, що забезпечує високу надійність машин.

3. Хороші динамічні властивості, висока частота реверсування і висока швидкодія, що істотно спрощує створення систем автоматизованого управління машинами.

До недоліків гідроприводу можна віднести наступне:

1. Можливість забруднення і витік рідин, що погіршує характеристики гідроприводу і зменшує його надійність.

2. Жорсткі вимоги до точності виготовлення, а у зв'язку з цим відносна складність монтажу і ремонту гідроприводу в умовах виробництва.

3. Вибухо- і пожежонебезпечність у разі застосування робочої рідини з пожежо- і вибухонебезпечними властивостями.

В автомобільному транспорті об'ємний гідропривід застосовується в гальмівній системі легкових автомобілів, в гідро підсилювачах рульового управління, в автосамоскидах, консольних підйомниках, в комунальних і спеціальних автомобілях.

7.2. Вихідні дані для розрахунку

Вихідні дані для розрахунку наведено в таблиці 7.1.

Таблиця 7.1

Вихідні дані для розрахунку гідравлічного привода підйомника

Задане зусилля F , кН	121,15
Швидкість підйому V , м/хв	1
Прийнятий робочий тиск P , МПа	14
Ущільнення в гідроциліндрах	1
Механічний ККД, η_m	0,93
Відношення $\frac{\text{діаметр.штоку}}{\text{діаметр.гільзи}}$	0,5

7.3. Визначення діаметр гідроциліндру

Розрахункову формулу для розрахунку діаметру D гідроциліндру виводимо на основі загальної формули:

$$F = p \cdot S \cdot \eta_m - \sum F_{np} \quad (7.1)$$

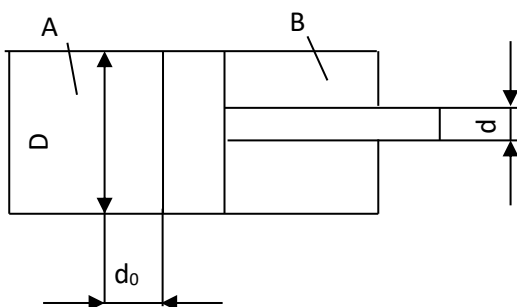


Рис. 7.1. Розрахункова схема гідроциліндру

Активна площа S приймається з урахуванням робочої порожнини, а протидіючими силами $\sum F_{np}$ нехтуємо при умові, якщо вони не задані окремо,

$$(\sum F_{np} = 0).$$

$$F = p \frac{\pi D^2}{4} \cdot \eta_m \quad (7.2)$$

Оскільки працює два гідроциліндри, то

$$F=121,15/2=60,6кН.$$

Розрахункова формула для визначення D :

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\Pi \cdot p \cdot \eta_m}}, м, \quad (7.3)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 60,6 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 14 \cdot 10^6 \cdot 0,93}} = 0,077 м.$$

Обчислений діаметр D округляємо до найближчого значення стандартного ряду діаметрів:

$D=10;12;14;16;18;20;22;25;28;32;36;40;45;50;56;63;70;80;90;100;110;125; 140; 160;180;200;220;250;280;320;360;400;450;500;560;630мм.$

Приймаємо $D=80мм.$

7.4. Визначення діаметру штока гідроциліндру

Зовнішній діаметр штоку гідроциліндру визначається за залежністю:

$$d = k \cdot D = 0,5 \cdot 80 = 40мм,$$

де: k - коефіцієнт співвідношення діаметрів штока і гільзи, $k=0,5$.

Обчислене значення округляємо до найближчого меншого стандартного найближчого значення: $d=40 мм.$

7.5. Визначення витрати оливи гідроциліндром

Витрата оливи Q при робочому ході поршня або плунжера гідроциліндру із заданою швидкістю $U=10 м/хв=100 дм/хв$:

$$Q_1 = \frac{U_1 \cdot \Pi \cdot D_1^2}{4 \cdot \eta_{об}} = \frac{1 \cdot 10 \cdot 3,14 \cdot 0,8^2}{4 \cdot 1} = 5 л / хв. \quad (7.4)$$

Для двох паралельно працюючих гідроциліндрів споживана витрата рідини

$$Q=2 \cdot Q_1=2 \cdot 5=10 л/хв.$$

Витрата оливи обома гідроциліндрами складає 10 л/хв.

7.6. Визначення діаметру отвору гідроциліндру

На підставі формули витрати:

$$Q = V_0 \cdot S_0 = V_0 \frac{\pi d_0^2}{4}, \quad (7.5)$$

діаметр d_0 отвору:

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V_0}}, \text{ дм.} \quad (7.6)$$

Значення швидкості потоку V_0

$$V_0 = 5 \text{ м/с} = 5 \cdot 10 \cdot 60 = 3000 \text{ дм/хв.}$$

Тоді значення d_0 (див рис. 6.1.) складає

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V_0}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 5}{3,14 \cdot 3000}} = 0,046 [\text{дм}].$$

7.7. Розрахунок внутрішніх діаметрів гідроліній

Визначаємо внутрішні діаметри $d_{вс}$, d_n , $d_{зл}$ труб відповідно всмоктуючої, напірної і зливної гідроліній за наступними формулами:

$$d_{вс} = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v_{вс}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 5 \cdot 10^{-3}}{3,14 \cdot 1 \cdot 60}} = 0,01 \text{ м};$$

$$d_n = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v_n}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 5 \cdot 10^{-3}}{3,14 \cdot 4 \cdot 60}} = 0,005 \text{ м};$$

$$d_{зл} = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v_{зл}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 5 \cdot 10^{-3}}{3,14 \cdot 2 \cdot 60}} = 0,0072 \text{ м}.$$

По підрахованих значеннях внутрішніх діаметрів труб різних гідроліній приймаємо (за інформацією додатку 1 [8]) умовні діаметри:

- для всмоктуючої гідролінії $d_{вс} = 10 \text{ мм}$;
- для труби напірної гідролінії $d_n = 5 \text{ мм}$;

- для труби зливної гідролінії $d_{зл}=8$ мм.

7.8. Визначення фактичного тиску для отримання необхідного зусилля на штоку гідроциліндру

При відомих значеннях діаметру D і зусилля F , фактичний тиск P визначається за залежності:

$$P = \frac{4 \cdot F}{\pi \cdot D^2 \cdot \eta_m} \quad (7.7)$$

При підстановці значень F і D отримаємо:

$$P = \frac{4 \cdot F}{\pi \cdot D^2 \cdot \eta_m} = \frac{4 \cdot 60,6 \cdot 10^3 \cdot 10^{-6}}{3,14 \cdot 80^2 \cdot 10^{-6} \cdot 0,93} = 12,97 \text{ МПа.}$$

Фактичний тиск $P= 12,97$ МПа надає можливість отримати зусилля на штоці гідроциліндра $60,6$ кН.

7.9. Визначення максимального зусилля, що розвивається гідроциліндром при прийнятому робочому тиску

Максимальне зусилля, що розвивається гідроциліндром при прийнятому значення робочого тиску визначається залежністю:

$$F_{\max} = p \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot \eta_m \quad (7.8)$$

Після підстановки отримуємо

$$F_{\max} = p \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot \eta_m = \frac{14 \cdot 10^6 \cdot 3,14 \cdot 80^2 \cdot 10^{-6} \cdot 0,93}{4} = 65412,5 [Н].$$

Максимальне значення зусилля складає $F=65,4125$ кН.

7.10 Вибір насосної установки і розрахунок споживаної потужності електродвигуна

Приймаємо насосну установку НЕ-10,0И20Т1, з наступною технічною характеристикою:

- об'єм оливного бака: $V=20$ л;
- подача насосу: $Q_H=10$ л/хв;
- максимальний тиск: $P=20$ МПа;
- маса насосної установки: $m=65$ кг;
- габаритні розміри – Д×Ш×В – 390×390×590 мм.

При подачі насосу 10 л/хв, швидкість переміщення плунжера одного гідроциліндра складе:

$$V = \frac{4 \cdot Q_H \cdot \eta_{об}}{\pi \cdot D^2} = \frac{4 \cdot 5 \cdot 1 \cdot 10^3}{3.14 \cdot 0,08^2} = 0,995 \text{ м / хв.} \quad (7.9)$$

Споживана потужність двигуна визначається по формулі:

$$N = \frac{P \cdot Q_H}{\eta_H} = \frac{14 \cdot 10^6 \cdot 10 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-3}}{60 \cdot 0,8} = 2,9 \text{ кВт} \quad (7.10)$$

Запобіжний клапан регулюється на робочий тиск 14 МПа.

На основі отриманих розрахункових даних, а також вимог безпеки, насосну установку розташовуємо на опорній рамі підйомника.

7.11. Вибір робочої рідини

Робоча рідина для об'ємного гідроприводу вибирається з урахуванням заданих перепадів температури робочого середовища гідроприводу.

Стосовно гідроприводу, що працює в закритому приміщенні, вибираємо, як робочу рідину, всесезонну оливу ВМГЗ. Як замінюючи робочі рідини, з урахуванням експлуатації гідроприводу в межах заданої температури навколишнього повітря від -30 до +35°C, вибираємо:

- а) для літніх умов експлуатації гідроприводу - масло ІС-30

б) для зимових умов - масло веретенне АУ.

Таблиця 7.2

Характеристика вибраних робочих рідин

Марка оливи	В'язкість, сСт	Щільність, кг/м ³	Температура, °С		Допустима температура повітря, °С		Примітки
			застигання	спалаху	від	до	
Веретенне АУ	12-14	890	-45	+163	-35	+60	Замінник оливи ВМГЗ для зимніх умов
ІС-30	30	916	-15	+190	-5	+65	Замісник оливи МГ-30 для літніх умов (але утворює піну і легкі осідання)
ВМГЗ	10-12	860	-60	+135	-50	+80	Всесезонна рідина із загущуючими, антиокислювальними і антипінними присадками, не утворює стійкої піни

7.12. Конструювання і розрахунок на міцність плунжерного гідроциліндру з шарнірним кріпленням

1. Конструкція гідроциліндру розробляється з урахуванням всіх вказівок і повинна бути простою, технологічною, допускати розбирання і збирання.

2. З умов конструкції підйомника приймаємо поршневий гідроциліндр з кріпленням до гільзи 1 передньої головки на зварці і задньої головки 8 на внутрішній різьбі. Для шарнірного кріплення гідроциліндра пропонуються проушини. Для ущільнення в гідроциліндрі задньої головки передбачаються кільця 12 з оливо стійкої гуми. З'єднання проушини з штоком 6 виконані на різьбі.

3. Розрахунок на міцність основних елементів гідроциліндра виконуються за умовою

$$p_y = 1,25p, \quad (7.11)$$

або зусиллю

$$F = 1,25F_0, \quad (7.12)$$

де F_0 - максимальне зусилля, що розвивається гідроциліндром при робочому тиску p і прийнятих діаметрах D і d гідроциліндру або плунжера і штока.

Для гідроциліндру з діаметром плунжера $D = 80$ мм, робочий тиск $p = 14$ МПа і розвиваємо зусилля $F_0 = 60575$ Н.

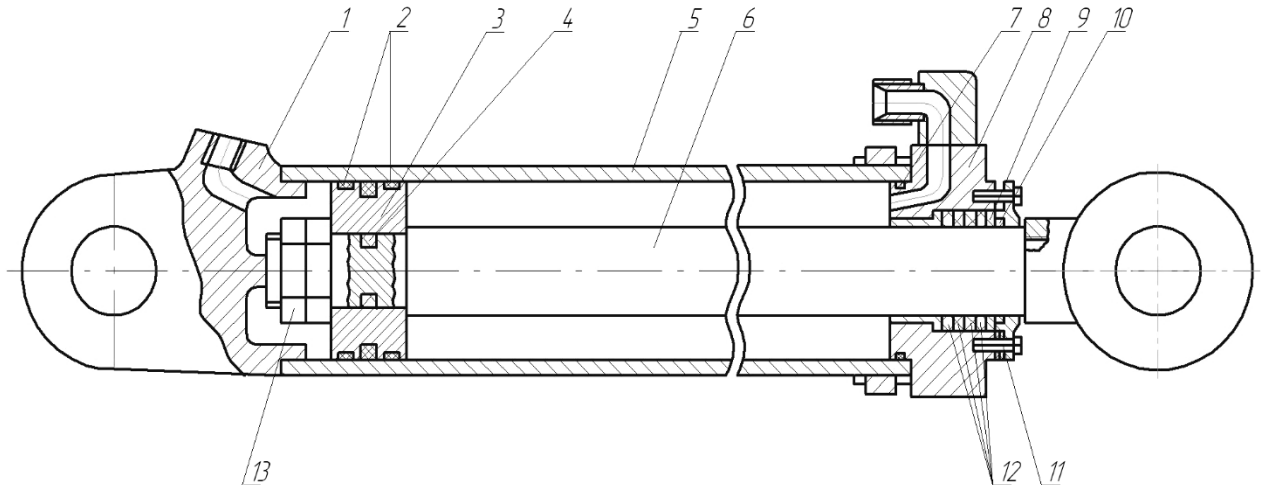


Рис. 7.2. Поршневий гідравлічний циліндр

4. Розрахунок на міцність основних елементів поршневого гідроциліндру виконується в нижче представленій послідовності.

Товщина стінки гільзи 5 гідроциліндру, прийнявши напруження, що допускається, на розтягування сталеві гільзи $[\delta] = 125$ МПа, визначається за залежністю:

$$\delta = \frac{1,25 p D_{BH}}{2[\sigma]} + C = \frac{1,25 \cdot 14 \cdot 80}{2 \cdot 125} + 3,5 = 9,1 \text{ мм}. \quad (7.13)$$

де $C = 3,5$ мм – прийнята добавка на розрахункову товщину стінки гільзи (з урахуванням розточування і корозії гільзи) гідроциліндру.

Приймаємо $d = 9,2$ мм.

Зовнішній діаметр гільзи гідроциліндру

$$D_H = D_{BH} + 2\delta = 80 + 2 \cdot 9,2 = 98,4 \text{ мм}. \quad (7.14)$$

5. Перевірка зварювального шва на міцність виконується по залежності:

$$\sigma_{CB} = \frac{1,25 F_{03}}{\pi D_{BH} t} = \frac{1,25 \cdot F_{03}}{\pi D_{BH} 0,8 \delta} = \frac{1,25 \cdot 60575 \cdot 10^{-6}}{3,14 \cdot 0,08 \cdot 0,8 \cdot 0,0092} = 40,95 \text{ МПа} < [\sigma_{CB}] = 125 \text{ МПа}, \quad (7.15)$$

де: $t = 0,8\delta$ - катет шва, що з'єднує передню кришку гідроциліндру з гільзою.

Зварювання виконується напівавтоматичним способом.

Зварювальний шов забезпечує міцність з'єднання.

6. При з'єднанні гільзи гідроциліндру із задньою голівкою застосовується спеціальне метричне різьблення з кроком 2 мм.

Прийнявши напруження, що допускається, на зріз $[\tau_{зр}] = 75$ МПа і розрахунковий діаметр різьблення $D = D_{ВН} = 80$ мм, визначаємо мінімальну довжину перекритої частини різьбового з'єднання гільзи з голівкою гідроциліндру:

$$H_0 = \frac{4F}{S_{плунж.}} = \frac{4 \cdot 1,25F}{3 \cdot \pi D^2 \cdot [\tau_{зр}]} = \frac{4 \cdot 1,25 \cdot 60575}{3 \cdot 3,14 \cdot 0,08^2 \cdot 75 \cdot 10^6} = 0,0067 \text{ м}. \quad (7.16)$$

Довжину перекриття різьбового з'єднання гільзи гідроциліндру з передньою або задньою голівкою приймаємо в 5 разів більше:

$$H = 5H_0 = 5 \cdot 0,0067 = 0,03349 \approx 34 \text{ мм}. \quad (7.17)$$

7. Перевіряємо міцність сталевого штока на стискання:

$$\sigma = \frac{4F}{S_{плунж.}} = \frac{4 \cdot 1,25F}{\pi d^2} = \frac{4 \cdot 1,25 \cdot 60575 \cdot 10^{-6}}{3,14 \cdot 0,04^2} = 60,28 \text{ МПа} < [\sigma] = 125 \text{ МПа}. \quad (7.18)$$

Міцність штока гідроциліндру на стискання забезпечена.

8. Виходячи з умови змащення шарнірного з'єднання гідроциліндру при питомому тиску $q = 20$ МПа, визначаємо діаметр d , ширину B проушин гідроциліндру:

$$d = B = \sqrt{\frac{F}{k \cdot q}} = \sqrt{\frac{60575}{1 \cdot 20 \cdot 10^6}} = 0,055 \text{ м}. \quad (7.19)$$

Обчислене значення діаметру проушини округляємо до найближчого значення ряду нормальних діаметрів і приймаємо $d = B = 55$ мм.

Радіус проушин приймаємо:

$$R = 1,1d = 1,1 \cdot 50 = 60,5 \text{ мм}. \quad (7.20)$$

У цій конструкції передбачена запобіжна планка, ущільнююча манжета 12 з захисним кільцем 11, брудозйомник 10, а в передній голівці - антифрикційне покриття отвору діаметром 50 мм. Для демонтажу гідроциліндру передбачено дві лиски під ключ на кінці штока 6 і чотири зовнішні пази під відкритий ключ на передній голівці.

Мінімальний габаритний розмір по довжині 970 мм визначається по кресленню, враховуючи потрібну довжину штоку, а максимальний розмір визначається, як сума $970+500=1470$ мм, де 500 мм - хід плунжера.

Висновки по сьомому розділу

1. Виконані розрахунки діаметру гідроциліндру і штоку гідроциліндру силової вежі, годинна витрата оливи обома гідроциліндрами, підібраний необхідної характеристики гідронасос. Розрахована споживана потужність електродвигуна.
2. Вибрано робочу рідину об'ємного гідроприводу стапеля.
3. Виконане конструювання і розрахунок на міцність плунжерного гідроциліндру з шарнірним кріпленням. Хід плунжера $L=500$ мм забезпечує необхідну функціональність силової вежі стапеля.

РОЗДІЛ 8

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СТРУАЦІЯХ

8.1. Визначення небезпечних та шкідливих чинників на робочих місцях по показникам умов праці при роботі на СТО, та їх аналіз

Охорона праці (ГОСТ.12.0.002-80.ССБТ) при ремонті автомобілів в будівлях та спорудах СТО є система законодавчих актів соціально економічних, організаційних, технічних, гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, що забезпечують безпеку, збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Призначення охорони праці на виробництві. Як відомо - повністю безпечних і нешкідливих виробництв не існує. Завдання охорони праці - звести до мінімальної ймовірності ураження або захворювання працюючого з одночасним забезпеченням комфорту при максимальній продуктивності праці. Поліпшення умов праці та її безпеку призводять до зниження виробничого травматизму, професійних захворювань, що зберігає здоров'я працюючих і одночасно приводить до зменшення витрат на оплату відповідних пільг і компенсацій за роботу в несприятливих умовах. У даному розділі "Охорона праці" поряд з теоретичними основами, з достатньою повнотою, розглянуті організаційні питання охорони праці, пожежної безпеки, електробезпеки, оздоровлення повітряного середовища виробничих приміщень, методи і засоби забезпечення безпеки технологічних процесів, а також наведені вимоги, методи і засоби, що забезпечують безпеку праці при випробуванні двигуна.

Робота по ремонту автомобілів супроводжується небезпечними і шкідливими виробничими чинниками.

Небезпечними виробничі факторами при ремонті автомобілів, це фактори які за певних умов можуть викликати різке погіршення здоров'я працюючого.

Шкідливі виробничі фактори супроводжують ремонт автомобілів: підвищена або знижена температура повітря робочої зони; високі вологість повітря; підвищені рівні шуму, вібрації, ультразвуку та різних випромінювань - теплових, іонізуючих, електромагнітних, інфрачервоних та інші. До шкідливих фізичних факторів належать

також запиленість і загазованість повітря робочої зони; недостатня освітленість робочих місць, проходів та проїздів; підвищена яскравість світла і пульсація світлового потоку.

Під шкідливим розуміється речовина, яка при контакті з організмом людини викликає виробничі травми, професійні захворювання або відхилення у стані здоров'я. Класифікація шкідливих речовин і загальні вимоги безпеки введені ГОСТ 12.1.007-76. Ступінь і характер викликаних речовиною порушень нормальної роботи організму залежить від шляху потрапляння в організм, дози, часу впливу, концентрації речовини, його розчинності, стану сприймальної тканини і організму в цілому, атмосферного тиску, температури та інших характеристик навколишнього середовища. Багато сильно діючі шкідливі речовини викликають в організмі розлад нормальної фізіологічної діяльності без помітних анатомічних пошкоджень, впливів на роботу нервової і серцево-судинної систем, на загальний обмін речовин і т.п. Шкідливі речовини потрапляють в організм через органи дихання, шлунково - кишковий тракт і через шкірний покрив. Найбільш ймовірно проникнення в організм речовин у вигляді газу, пари та пилу через органи дихання (близько 95 % всіх отруєнь). Виділення шкідливих речовин у повітряне середовище можливо при проведенні технологічних процесів та у виробництві робіт, зберігання, транспортуванням хімічних речовин і матеріалів, їх видобутком і виготовленням. Пил є найбільш поширеним несприятливим фактором виробничого середовища. Численні технологічні процеси та операції у промисловості, на транспорті, в сільському господарстві супроводжуються утворенням і виділенням пилу, його впливу можуть піддаватися великі контингенти працюючих. Основою проведення заходів щодо боротьби з шкідливими речовинами є гігієнічне нормування. Гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин у повітрі робочої зони встановлено ГОСТ 12.1.005-88. Зниження рівня впливу на працюючих шкідливих речовин і його повне усунення досягається шляхом проведення технологічних, санітарно-технічних, лікувально-профілактичних заходів із застосуванням засобів індивідуального захисту. До технологічних заходів відносяться такі як впровадження неперервних технологій, автоматизація і механізація виробничих процесів, дистанційне керування,

герметизація устаткування, заміна небезпечних технологічних процесів і операції менш небезпечними й безпечними.

Основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, які супроводжують роботи з ремонту автомобілів наступні.

Таблиця 8.1

№	Небезпеки і шкідливі чинники супроводжуючі роботу на робочому місці	Характеристика
1	Небезпека ураження електричним струмом захисту	U=220 В F=50 Гц
2	Робота без засобів індивідуального захисту	Поранення, падіння з висоти
3	Загазованість повітряного середовища	відпрацьований газ
4	Запиленість повітряного середовища	Метал, абразиви, пил
5	Погана освітленість	Менше норми
7	Шум двигуна	Що перевищує норми
8	Небезпека при роботі в оглядових канавах	Падіння з висоти
9	Відхилення від оптимальних параметрів мікроклімату	Понижена температура
10	Небезпека падіння агрегатів	Поранення
11	Небезпека вибуху або пожежі	Возгорання ГММ

При роботі на СТО дуже часто трапляється працювати в умовах шуму, і тому це дуже важлива частина охорони праці при роботі в умовах СТО, яку треба досконально вивчити задля запобігання захворювань пов'язаних із наслідками неправильного контакту із шумом.

Шумом є хаотичне об'єднання різних частот і звуків.

Вібрація – це механічні коливання матеріальних крапок або тіл.

Тривалий і сильний шум відображає на здоров'ї і працездатності людини. Тривала дія шуму викликає загальну втому, може поступово привести до втрати слуху і глухоти.

Втратою слуху називається постійний зсув порогу чутності на даній частоті, тобто необоротне (стійке) зниження гостроти слуху від дії шуму.

Рівень аеродинамічного шуму, який створюється системою випуску і впуску значно більший за механічний шум, тому основну увагу під час розроблення заходів

щодо зменшення шуму двигуна приділяють зменшенню аеродинамічного шуму. Основним засобом для цього є застосування глушників.

Граничні частоти звукових коливань системи впуску встановлюється 25 Гц, для системи випуску 100-120 Гц.

В результаті високої частоти обертання колінчастого валу і інших деталей – навіть незначна незбалансованість може викликати значні вібрації, що приводить до підвищеної шумності автомобіля. Тому дуже важливо, щоб усі деталі і вузли, які приймають участь в зворотно-поступальному та обертальному рухах бути динамічно збалансовані.

Рівень шуму автомобільних шин найвагомійший чинник, що заважає зменшувати шум автомобіля, особливо під час руху з великими швидкостями.

Шум автошин виникає внаслідок витікання стислого повітря між поверхнею шини і нерівностями шляху.

Зменшення внутрішнього шуму досягають шляхом нанесення на внутрішню частину кабіни спеціальних звукопоглинаючих матеріалів.

Якщо технічними засобами не вдається понизити шум і вібрацію до допустимих меж, застосовують індивідуальні засоби захисту. До індивідуальних засобів захисту органів слуху відносяться внутрішні і зовнішні, протигаласливі каски. Простими внутрішніми протигаласливими засобами вважаються вата, марля, губка, вставлена в слуховий канал. Вата знімає шум на 3...14 дБ в смузі частот 100...6000 Гц; вата з воском – до 30 дБ. Застосовуються також втулки, які щільно закривають слуховий канал і знижують шум на 20 дБ.

Ступінь дії вібрації на фізіологічних відчуття людини визначається коливальним прискоренням із швидкістю коливань.

Вібрація, яка діє на людину, нормується для кожного напрямку в кожній октавній смузі. Важливе гігієнічне значення має частота вібрацій. Частоти 35...250 Гц, найбільш характерні при роботі з ручним інструментом, можуть стати причиною вібраційної хвороби із спазмами судин. Частоти нижче від 35 Гц служать причиною змін в нервово-м'язовій системі і в кістково-суглобовому апарати. Найнебезпечніші виробничі вібрації, які рівні або близькі до частот коливань людського організму або

окремих органів (6...10 Гц). Коливання з такою частотою впливає на психічний стан людини.

Крім того, вібрація здійснює руйнівну дію на машини, устаткування і конструкції. Вона виражається в понижених ККД машин і механізмів, завчасному зношуванні деталей і небезпеки виникнення аварій.

Аналіз умов праці. В міру ускладнення системи "Людина-техніка" все більш відчутніше стає економічні та соціальні втрати від невідповідності умов праці та техніки виробництва можливостям людини. Аналіз умов праці в зоні ТО і ПР, призводить до висновку про потенційну небезпеку виробництва. Суть небезпеки полягає в тому, що вплив присутніх небезпечних і шкідливих виробничих факторів на людину, призводить до травм, захворювань, погіршення самопочуття та інших наслідків. Головним завданням аналізу умов праці є встановлення закономірностей, що викликають погіршення або втрати працездатності робітника, і розробка на цій основі ефективних профілактичних заходів. У зоні ТО і ПР є наступні шкідливі і небезпечні фактори:

а) механічні фактори, що характеризуються впливом на людину кінетичної, потенційної енергій і механічним обертанням. До них відносяться кінетична енергія рухомих і обертових тіл, шум, вібрація.

б) термічні фактори, що характеризуються тепловою енергією та аномальною температурою. До них відносяться температура нагрітих предметів і поверхонь.

в) електричні фактори, що характеризуються наявністю струмоведучих частин обладнання. При розробці заходів щодо поліпшення умов праці необхідно враховувати весь комплекс факторів, що впливають на формування безпечних умов праці.

8.2. Заходи з охорони праці щодо створення безпечних та сприятливих умов на робочих місцях при роботі на СТО

8.2.1. Розрахунок захисного заземлення. Експлуатація більшості машин і устаткування пов'язана із застосуванням електричної енергії.

Електричний струм, проходячи через організм, надає термічне, електролітичне, і біологічний вплив, викликаючи місцеві і загальні електротравми. Основними причинами дії струму на людину є:

- Випадковий дотик або наближення на небезпечну відстань до струмоведучих частин;
- Поява напруги на металевих частинах обладнання внаслідок пошкодження ізоляції або помилкових дій персоналу;
- Крокові напругу в результаті замикання проводу на землю.

Основні заходи захисту від ураження струмом: ізоляція, недоступність струмопровідних частин, застосування малого напруги (не вище 42В, а в особливо небезпечних приміщеннях - 12 В), захисне відключення, застосування спеціальних електрозахисних засобів, захисне заземлення та занулення. Одне з найбільш часто застосовується мірою захисту від ураження струмом є захисне заземлення. Заземлення - навмисне електричне з'єднання з землею металевих не струмопровідних частин, які можуть виявитися під напругою. Розділяють заземлювачі штучні, призначені для цілей заземлення, і природні - перебувають у землі металеві предмети для інших цілей. Для штучних заземлювачів застосовують зазвичай вертикальні і горизонтальні електроди. В якості вертикальних електродів використовують сталеві труби діаметром 3-5 см і сталеві куточки розміром від 40 x 40 до 60 x 60 мм довжиною 3-5 м. Також застосовують сталеві прутки діаметром 10-20 мм і довжиною 10 м. Для зв'язку вертикальних електродів і як самостійного горизонтального електрода використовують сталь перерізом не менше 4x12 мм. І сталь круглого перерізу діаметром не менше 6 мм. В якості заземлюючих провідників застосовують смугову або круглу сталь, прокладку яких виробляють відкрито по конструкції будівлі на

спеціальних опорах. Заземлюючого обладнання приєднується до магістралі заземлення паралельно окремими провідниками.

При проходженні електричного струму через організм людини або дії електричної дуги виникають електротравми, які за ознакою поразки діляться на електричні удари і травми.

У першому випадку відбувається поразка всього організму, особливо, його внутрішній частині.

У другому – місцеве ураження шкіри, м'язів і інших частин тіла.

Вихідні дані:

- кліматична зона – 2;
- питомий опір ґрунту $\rho_{gp} = 75 \text{ Ом}\cdot\text{м}$;
- довжина вертикальних електродів $l = 2,2 \text{ м}$;
- діаметр заземлювача $d = 55 \text{ мм} = 0,055 \text{ м}$;
- ширина з'єднувальної смуги $b = 35 \text{ мм} = 0,035 \text{ м}$.

1) Визначення опір розтіканню струму через 1 заземлювач

$$R_{TP} = 0,9(\rho/l) = 0,9(75/2,2) = 148,5 \text{ Ом} \quad (8.1)$$

2) Визначення орієнтовного числа вертикальних заземлювачів без урахування коефіцієнта екранування

$$N = R_{TP} / r = 148,5 / 4 = 37 \quad (8.2)$$

де r - допустимий опір заземлюючого пристрою, Ом.

Відповідно до Правил улаштування електроустановок (ПУЕ) на електричних установках напругою до 1000 В допустимий опір заземлюючого пристрою дорівнює не більше 4 Ом.

Для виконання умови необхідно 39 штук.

Розмістивши вертикальні заземлювачі на плані і визначивши

відстань між ними, визначають коефіцієнт екранування заземлювачів Відстань

між заземлювачами = 2.76 м. $\eta_{TP} = 0,5$

3) Довжина з'єднувальної полоси

$$L = N \cdot a = 39 \cdot 2,76 = 108 \text{ м.} \quad (8.3)$$

4) Опір розтіканню електричного струму через сполучну смугу

$$R_{II} = 2,1(\rho/L) = 2,1(75/108) = 1,450 \text{ Ом} \quad (8.4)$$

5) Результуючий опір розтікання струму всього заземлюючого пристрою

$$R_3 = (R_{TP} \cdot R_{II}) / \eta_{II} \cdot R_{TP} + \eta_{TP} \cdot R_{II} \cdot N = 215,3 / 63,875 = 3,370 \text{ Ом} \quad (8.5)$$

$$\eta_{II} = 0,24$$

6) Отриманий результуючий опір розтікання струму всього заземлюючого пристрою порівнюють з допустимим.

$$R_3 \leq R_d \quad 3,37 \leq 4$$

Розрахунковий результуючий опір заземлюючого пристрою задовольняє вимогам ССБТ ГОСТ 12.1.030-81, Сніп-4-80 І ПУЕ і є безпечним при експлуатації устаткування.

Схема захисного заземлення ГПК зображена на листі 9-в графічної частини кваліфікаційної роботи.

8.2.2. Освітлення виробничого приміщення. Правильно спроектоване і виконане виробниче освітлення поліпшує умови роботи, знижує стомлюваність, сприяє підвищенню виробництва праці і якості продукції, що випускається, безпеки праці та зниження травматизму на ділянці.

Освітлення робочого місця - найважливіший фактор створення нормальних умов праці. Залежно від джерела світла виробниче освітлення може бути двох видів природне і штучне.

Природне освітлення підрозділяється на бічне, здійсненне через світлові прорізи в зовнішніх стінах; верхнє, здійсненне через аераційні і зенітні ліхтарі, прорізи в перекриттях; комбіноване, коли до верхнього освітлення додається бокове.

Штучне освітлення може бути двох систем - загальне і комбіноване, коли до загального освітлення додається місцеве, що концентрує світловий потік безпосередньо на робочих місцях.

Розрахунок штучного освітлення проведемо для прибирально-мийної зони площею 117 м², ширина якої складає 10м, довжина – 11,7 м, висота – 5м. Висота розрахункової поверхні $h_p = 0,8$ м, відстань від стелі до низу лампи світильника $h_c = 0,6$ м. Запиленість повітря бкг/м³ темної пилу. Приміщення має побілений стеля, бетонні стіни, темну робочу поверхню.

Скористаємося методом використання світлового потоку. Для визначення потрібної кількості світильників, які повинні забезпечити нормований рівень освітленості, визначимо світловий потік, що падає на робочу поверхню за формулою:

$$F = \frac{E \cdot S \cdot K \cdot Z}{\eta}, \quad (8.6)$$

де: F – світловий потік, що розраховується, Лм;

– нормована мінімальна освітленість, Лк; $E = 100$ Лк;

S – площа освітлюваного приміщення (у нашому випадку $S=117$ м²);

Z – відношення середньої освітленості до мінімальної (зазвичай приймається рівним 1,1...1,2, в нашому випадку $Z = 1,1$);

K – коефіцієнт запасу, що враховує зменшення світлового потоку лампи в результаті забруднення світильників в процесі експлуатації (його значення залежить від типу приміщення і характеру робіт, що проводяться в ньому, в нашому випадку $K = 1,5$);

η – коефіцієнт використання світлового потоку, (виражається відношенням світлового потоку, що падає на розрахункову поверхню, до сумарного потоку всіх ламп, і обчислюється в долях одиниці; залежить від характеристик світильника, розмірів приміщення, забарвлення стін і стелі, що характеризуються коефіцієнтами відбиття від стін ($\rho_{ст}$) і стелі ($\rho_{стелі}$).

Індекс приміщення визначається за формулою:

$$i = \frac{S}{h(A+B)}, \quad (8.7)$$

де S – площа приміщення, $S = 117$ м²;

A – ширина приміщення, $A = 10$ м;

B – довжина приміщення, $B = 11,7$ м;

h – розрахункова висота підвісу.

$$h = h - h_n - h_c = 5 - 0.8 - 0.6 = 3.6 \quad (8.8)$$

$$i = \frac{117}{3.6(10 + 11.7)} = 1.49 \quad (8.9)$$

Знаючи індекс приміщення i , за таблицею 4 [ДБН В.2.5-28-2006] знаходимо η .

$$\eta = 0.5$$

Підставимо всі значення у формулу для визначення світлового потоку F

$$F = \frac{100 \cdot 117 \cdot 1.5 \cdot 1.1}{0.5} = 38610 \quad (8.10)$$

Для освітлення використані лампи ЛБ 40-1, потужністю 40 Вт

$$F_l = 4320 \text{ Лм.}$$

Необхідну кількість ламп у світильниках розраховується за формулою:

$$n = \frac{F}{F_l} = \frac{38610}{4320} = 9 \text{ шт} \quad (8.11)$$

Приймаємо 10 ламп, тобто 2 ряди по 5 ламп.

Схема освітлення зображена на листі 9-а графічної частини.

8.2.3. Розрахунок вентиляції в зоні ТО і ПР. Розрахунок заснований на визначенні необхідної кількості змінюваного повітря в годину і вибору вентиляційної установки.

Кількість шкідливих речовин, що викидаються за зміну в зоні ТО і ПР.

$$g = 15B \cdot P / 100 \cdot T / 60, \text{ кг/год,} \quad (8.12)$$

де $B=1$ л. - витрата палива автомобілів за зміну, що знаходяться в зоні;

$T=30$ хв - час роботи двигунів автомобілів за зміну, що знаходяться в зоні ТО і ПР;

$P=4\%$ - зміст окислу вуглецю з відпрацьованих газів.

$$g = 15 \cdot 1 \cdot 4 / 100 \cdot 30 / 60 = 0.3 \text{ кг/год.} \quad (8.13)$$

Кількість змінюваного повітря в зоні ТО і ПР.

$$Z = (g \cdot 100) / \text{ПДК, м}^3/\text{год,} \quad (8.14)$$

де $P_{дк}=20$ міліграм/година - гранична допустима концентрація шкідливих речовин в зоні ТО і ПР.

$$Z = (0,3 \cdot 1000 \cdot 10^3) / 20 = 15000 \text{ м}^3/\text{год.} \quad (8.15)$$

Необхідна потужність для повітрообміну:

$$N = (H \cdot Z) / (3600 \cdot h \cdot 102), \text{ кВт,} \quad (8.16)$$

де $H = 100 - 300 \text{ кг/м}^3$;

$$h = 0,5 - 0,6;$$

$$N = (250 \cdot 15000) / (3600 \cdot 0,55 \cdot 102) = 18,5 \text{ кВт.} \quad (8.17)$$

Відповідно до отриманого розрахунку вибираємо наступні параметри вентиляційної установки: min 4A180M6, вентилятор Ц-4-70ш0, двигун $N=18,5$ кВт, $n=980 \text{ хв}^{-1}$.

Зображення вентиляції зображене на листі 9-в графічної частини ДП.

8.3. Пожежна безпека

Пожежі на машинобудівних підприємствах представляють велику небезпеку для працюючих і можуть заподіяти величезний матеріальний збиток. До основних причин пожеж, що виникають при виробництві електродвигунів, можна віднести: порушення технологічного режиму, несправність електрообладнання (коротке замикання, перевантаження), самозаймання промасленим дрантя та інших матеріалів, схильних до самозаймання, недотримання графіка планового ремонту, реконструкції установок з відхиленням від технологічних схем. У проектованій зоні ТО і ПР можливі такі причин пожежі: перевантаження проводів, коротке замикання, виникнення великих перехідних опорів. Самозаймання різних матеріалів, сумішей і мастил, висока конденсація займистими суміші, в повітрі (пари бензину). Для локалізації та ліквідації пожежі внутрішньо-цехових засобами створюються наступні умови попередження пожеж: палити тільки в суворо відведених місцях, патьоки, і розливи масла і розчинника прибирати дрантям, дрантя повинна знаходитися в спеціально пристосованому контейнері. Проектована зона ТО і ПР за ступенем

засобів пожежогасіння належить до категорії Б (918 м²). Зона ТО і ПР обладнується первинними засобами пожежогасіння. Їх кількість і склад визначені ВНТП 46-16-96:

- Вогнегасник вуглекислотний ОУ- 2;
- Пінний вогнегасник ОП- 2А;
- Ящик з піском місткістю 0.5-3.0 м³ і лопата;
- Пожежний щит.

Пожежна безпека зони ТО і ТР і СТО в цілому забезпечується:

- Системою запобігання пожежі
- Системою протипожежного захисту,
- Організаційно - технічними заходами щодо ГОСТ 12.1.004-85

"Пожежна безпека. Загальні вимоги. "Система запобігання пожежі та протипожежного захисту в сукупності повинні виключати вплив на людей небезпечних факторів пожежі:

- відкритого вогню та іскор;
- підвищеної температури навколишнього середовища;
- токсичність продуктів горіння і диму;
- зниженій концентрації кисню;
- падаючих частин будівельних конструкцій тощо
- небезпечних факторів вибуху - по ГОСТ 12.1.010 - 86.

Зовнішнє пожежогасіння забезпечується від пожежних гідрантів, розміщених на території СТО і обладнуються вказівними значками. 5.9. Техніка безпеки в зоні ТО і ПР. Перед початком роботи необхідно перевірити справність устаткування, пристосувань і інструмента, огорожень, захисного заземлення, вентиляції. Під час роботи необхідно дотримуватися всі правила використання технологічного устаткування, дотримуватися правил безпечної експлуатації транспортних засобів, і вантажопідіймальних механізмів, дотримуватися вказівки про безпечний зміст робочого місця. В аварійних ситуаціях необхідно неухильно виконувати всі правила регламентують поведінку персоналу при виникненні аварій і ситуацій, які можуть призвести до аварій і нещасних випадків. По закінченні роботи має бути вимкнене все електрообладнання, проведена прибирання відходів виробництва та інші заходи, що

забезпечують безпеку на ділянці. Зона ТО і ТР повинна бути оснащена необхідними попереджувальними плакатами, устаткування повинне мати відповідне забарвлення. Сам зона ТО і ТР повинна бути спланована згідно з вимогами техніки безпеки, а саме дотримання: ширини проходів, проїздів, мінімальна відстань між устаткуванням. Всі ці відстані повинні бути не менше допустимих.

Схема плану евакуації у разі аварійного стану зображене на листі 9-г графічної частини ДП.

8.4. Безпека в надзвичайних ситуаціях

Вибухи промислових вибухових речовин при їх зберіганні.

Визначити наслідки надзвичайної ситуації при несанкціонованому вибуху речовин, які використовуються при буро-вибухових роботах.

Вихідні дані: небезпечна речовина гексоген 10 кг; відстань від місця складування становить 50 м.

Тиск газів, що розширюються, утворює вибухову ударну хвилю у момент вибуху, яка при переломленні в повітрі, у свою чергу утворює повітряну ударну хвилю (ПУХ).

Ефективна потужність $Q_{\text{еф}}$ розраховується за формулою:

$$Q_{\text{еф}} = K_{\text{еф}} \cdot K_{\text{ін}} \cdot Q_0 = 1,2 \cdot 0,8 \cdot 10 = 10,4 \text{ кг}, \quad (8.18)$$

де $K_{\text{еф}}$ – переказний коефіцієнт ефективності вибухонебезпечної речовини стосовно тротилу; приймаємо $K_{\text{еф}} = 1,3$;

$K_{\text{ін}}$ – коефіцієнт, що враховує властивості поверхні, на якій відбувається вибух;

Q_0 – кількість вибухонебезпечної речовини, кг;

$K_{\text{ін}} = 0,8$ - вибираємо для суглинистих ґрунтів.

Визначаємо відстань R від центру вибуху до зовнішніх границь зон руйнувань в наступному порядку:

- зона слабких руйнувань, зовнішня границя яких збігається із границею вогнища поразок:

$$R_{10} = 14,5 \cdot \sqrt[3]{Q_{\text{еф}}} = 14,5 \cdot \sqrt[3]{10,4} = 14,5 \cdot 2,18 = 31,6 \text{ м}; \quad (8.19)$$

- зона середніх руйнувань:

$$R_{20} = 9,0 \cdot \sqrt[3]{Q_{\text{еф}}} = 9,0 \cdot \sqrt[3]{10,4} = 9,0 \cdot 2,18 = 19,62 \text{ м}; \quad (8.20)$$

- зона сильних руйнувань:

$$R_{30} = 6,75 \cdot \sqrt[3]{Q_{\text{еф}}} = 6,75 \cdot \sqrt[3]{10,4} = 6,75 \cdot 2,18 = 14,72 \text{ м}; \quad (8.21)$$

- зона повних руйнувань:

$$R_{50} = 5,0 \cdot \sqrt[3]{Q_{\text{еф}}} = 5,0 \cdot \sqrt[3]{10,4} = 5,0 \cdot 2,18 = 10,9 \text{ м}; \quad (8.22)$$

- безпечна відстань для населених пунктів:

$$\text{від } R_{1-\text{безп}} = 14,5 \cdot \sqrt[3]{Q_{\text{еф}}} = 14,5 \cdot \sqrt[3]{10,4} = 14,5 \cdot 2,18 = 31 \text{ м}; \quad (8.23)$$

$$\text{до } R_{2-\text{безп}} = 30,0 \cdot \sqrt[3]{Q_{\text{еф}}} = 30,0 \cdot \sqrt[3]{10,4} = 30,0 \cdot 2,18 = 65,4 \text{ м}. \quad (8.24)$$

Визначаємо надлишковий тиск у фронті повітряної вибухової ударної хвилі в місці об'єкта ЗБК:

$$\begin{aligned} \Delta P_{\phi} &= 106 \cdot \frac{\sqrt[3]{10,4}}{350} + 430 \cdot \left(\frac{\sqrt[3]{10,4}}{350} \right)^2 + 1400 \cdot \left(\frac{\sqrt[3]{10,4}}{350} \right)^3 = \\ &= 0,66 + 0,0167 + 0,00034 = 0,82734 \approx 0,83 \text{ кПа}. \end{aligned} \quad (8.25)$$

Висновок: при вибуху гексогена вихідною масою 10 кг утворюється надлишковий тиск $\Delta P_{\phi} \approx 0,83$ кПа. При $\Delta P_{\phi} = 0,83$ кПа люди, що перебувають на відкритій місцевості можуть одержати легкі поразки: легка загальна контузія організму, тимчасове ушкодження слуху і забиті окремі місця тіла.

За величиною надлишкового тиску $\Delta P_{\phi} = 0,66$ кПа визначається ступінь руйнування елементів об'єкту.

Таким чином, при слабкому ступені руйнування окремих елементів, у будинках і спорудах слід очікувати деформації й руйнування другорядних конструкцій, вигорання внутрішніх конструкцій будинків, місцеві завали та окремі пожежі, що, як правило, переходять у суцільні.

СНДР будуть спрямовані на гасіння пожеж і порятунок робітників із завалів і частково зруйнованих і палаючих будинків.

Відбудовні роботи можуть бути виконані силами ремонтних бригад

підприємства, а будинку зажадають відбудовні роботи силами спеціалізованих будівельних організацій.

Висновок по восьмому розділу

1. Визначені небезпечні та шкідливі чинники на робочих місцях по показникам умов праці при роботі на СТО і проведений їх аналіз.

2. Розраховано захисне заземлення, з'ясована кількість заземлювачів, в залежності від кліматичної зони, питомого опору ґрунту та довжини вертикальних електродів, виявлено довжину з'єднувальної смуги. Проведені розрахунки щодо освітлення та вентиляції зон ПР та ТО. Опрацьовані заходи щодо пожежної безпеки.

3. Виявлені і детально розроблені усі запобіжні заходи, що забезпечують охорону праці на виробництві і безпеку у надзвичайних ситуаціях.

ВИСНОВКИ

У ході виконаної роботи отримані наступні основні результати:

1. Визначені параметри, що впливають на показники діяльності підприємства з обслуговування та ремонту автомобілів, серед яких основні: 1) відповідність виробничої програми об'ємно-планувальним і технологічним рішенням існуючого підприємства; 2) наявність високопродуктивного обладнання, пристосувань і приладів для виконання повного об'єму робу з ТО і ремонту автомобілів; 3) наявність ділянки діагностика, оснащеної необхідним програмним і комп'ютерним забезпеченням.

2. В кваліфікаційній роботі виконано розрахунок виробничої програми підприємства: головний виробничий корпус - 550 м²; приміщення під автомийку (зона прибирально-мийних робіт) - 117 м²; автосалон - 240 м²; майданчик для випробування автомобілів - 765 м²; всього кількість робочих на ділянках – 21 люд.; загальна кількість постів – 6.

3. Для ефективної роботи підприємства щодо перевірки стану і відновлення геометрії кузова легкового автомобіля пропонується впровадити стапель Trommelberg B19G. Стапель виконує роботу за допомогою гідравлічної системи; є можливість встановлення затискачів у будь-якому місці платформи; проста та швидка фіксація кузова; гідравлічний підйомний пристрій розташовано з одного боку платформи. Визначено: фактичний тиск в гідросистемі $P = 8,56$ МПа надає можливість отримати зусилля на штоці гідроциліндра силової вежі 10 кН; максимальне зусилля, що розвивається силовою вежею при прийнятому робочому тиску $F = 16,35$ кН. Усі умови міцності виконані. Коефіцієнт запасу $K_z = 1,5$. Визначено параметри гідроциліндру: $D = 80$ мм, $d = 40$ мм, хід плунжера $L = 500$ мм забезпечує необхідну функціональність силової вежі стапеля; витрата масла гідроциліндрами (2 од.) складає 10 л/хв; встановлюється насосна установка HE-10,0И20Т1, олива гідравлічна FAVORIT ВМГЗ мінеральна всесезонна, що захищає деталі гідроприводу від зносу і корозії, має відмінні в'язкісно-температурні властивості в широкому діапазоні

температур, стійкість до корозії, зносу і деструкцій механічного характеру та добре фільтрується.

4. Для ефективної організації проведення ТО на автомобілі Chery QQ потрібно тупиковий пост з наявністю підйомника, вантажопідйомністю не менше 900 кг та виконувати роботи по ТО і ремонту згідно регламенту. Трудоемкість виконання ТО-4 склала 142 люд.хв.

5. Виявлені і детально розроблені усі запобіжні заходи, що забезпечують охорону праці на виробництві і безпеку у надзвичайних ситуаціях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Методичні вказівки до виконання та захисту кваліфікаційної роботи студентів другого (магістерського) рівня освіти спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» денної та заочної форм навчання / Укладачі: Заренбін В. Г., Лиходій О. С., Колеснікова Т. М. – Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2020, 48 с.
2. Біліченко В.В., Крещенецький В.Л., Романюк С.О., Смирнов Є.В. Виробничо-технічна база підприємства автомобільного транспорту. Навчальний посібник. Вінниця. ВНТУ-2013. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://docplayer.net/55117535-V-v-bilichenko-v-l-kreshcheneckiy-s-o-romanyuk-ie-v-smirnov-virobnicho-tehnicna-baza-pidpriemstva-avtomobilnogo-transportu-navchalniy-posibnik.html>.- Назва з екрану.
3. Правила надання послуг з технічного обслуговування і ремонту автомобільних транспортних засобів. — К.: Мінтранс України, 2003. — 24 с.
4. Ремонт автомобилей. Коробейник А.В. / Серия «Библиотека автомобилиста». Практический курс; Ростов на Дону: Феникс, 2004.— 512 с.
5. Ремонт автомобилей. Коробейник А.В. / Серия «Библиотека автомобилиста». Ростов на Дону: Феникс, 2004. – 288 с.: ил.
6. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: організація і управління: Підручник. – К.: Знання-Прес, 2004. – 478 с.
7. Туревский И.С. Техническое обслуживание автомобилей: учеб. пособие: в 2-х кн. – М.: ИД «Форум»: ИНФРА-М, 2007
8. Табель технологічного обладнання для АТП різної потужності, ПТК та БЦТО: Р3112199-0254-92: Срок действия до 01.01.2007 г. – М.: Росавтотранс, 2001. – 104 с.
9. Курсовое проектирование деталей машин. Под общей редакцией проф. Кудрявцева В. Н, Ленинград, «Машиностроение», 1984.
10. Кузнецов Е.С. Управление технической эксплуатацией автомобилей. — М.: Транспорт, 1990. — 272 с.

11. Анурьев В.И. Справочник конструктора – машиностроителя. В 3-х томах. Том 1, 2, 3. – М. 2001.
12. Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей: Навчальний посібник. - Київ: Основа, 2001. – 336 с.
13. Правила охорони праці на автотранспорті. – К.: 2004.
14. Чернавский С.А., Боков К.Н., Чернин И.М. Курсовое проектирование деталей машин: Учеб. пособие для учащихся машиностроительных специальностей. - М.: «Машиностроение», 1987. – 416с.
15. Сафонов В.В. Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей: навчальний посібник. – К.: Основа, 2011. – 480с.

№ строки	Формат	Позначення	Найменування	Кіл-сть листів	№ екземп.	Примітки		
		<u>Загальна документація</u>						
1	A4	МКР.СТО.А31.00.00.000 ПЗ	Пояснювальна записка					
2	A4	МКР.СТО.А31.00.00.001	Заголовний слайд	1	1	Слайд №1		
3	A4	МКР.СТО.А31.00.00.002	Актуальність, мета та завдання досліджень кваліфікаційної роботи у формі ДП	1	1	Слайд №2		
4	A4	МКР.СТО.А31.00.00.003	Загальні вимоги до технологічного процесу	1	1	Слайд №3		
5	A4	МКР.СТО.А31.00.00.004	Загальні висновки кваліфікаційної роботи	1	1	Слайд №4		
6	A1	МКР.СТО.А31.00.00.000 ГП	Генеральний план	1	1			
7	A1	МКР.СТО.А31.01.00.000 КС	Компоновочна схема ГВЗ	1	1			
8	A1	МКР.СТО.А31.01.00.000 ТП	Технологічне планування діляниць	1	1			
9	A1	МКР.СТО.А31.02.00.000 Г	Гідравлічна схема стенду	1	1			
10	A3	МКР.СТО.А31.05.01.000 ОП	Схема освітлення	1	1			
11	A3	МКР.СТО.А31.05.02.000 ОП	Схема заземлення	1	1			
12	A3	МКР.СТО.А31.02.03.000 ОП	Вентиляція	1	1			
13	A3	МКР.СТО.А31.02.04.000 ОП	План евакуації	1	1			
		<u>Складальні креслення</u>						
14	A1	МКР.СТО.А31.02.00.000 ВЗ	Стенд відновлення геометрії кузова	1	1			
15	A3	МКР.СТО.А31.02.01.000 СК	Зажим	1	1			
16	A3	МКР.СТО.А31.02.02.000 СК	Кріплення	1	1			
		<u>Робочі креслення</u>						
17	A4	МКР.СТО.А31.02.00.001	Вісь	1	1			
18	A4	МКР.СТО.А31.02.01.002	Пластина для зажиму	1	1			
19	A4	МКР.СТО.А31.02.00.003	Ролик	1	1			
20	A4	МКР.СТО.А31.02.02.004	Пластина кріплення	1	1			
				МКР.СТО.А31.00.00.000 ВКР				
Зм	Літ	№ док.м.	Підп.	Дата				
Розроб.	Смаровський							
Перев.	Заяць							
Керів.	Заяць							
Н.кон..	Сакно							
Затв.	Лиходій							
Покращення показників діяльності ПрАТ «Дніпропетровськ-авто» вдосконаленням технологічного процесу виробничих діляниць Відомість КР у формі ДП					Літ.		Арк.	Аркушів
					М	К	Р	
					ДВНЗ ПДАБА, гр. АТ-20мп			

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
<u>Документация</u>						
A1			МКР.СТО.А31.02.00.000 В3	Вид загальний		
<u>Складальні одиниці</u>						
		1	МКР.СТО.А31.02.01.000	Гідроциліндр силовий	1	
		2	МКР.СТО.А31.02.02.000	Стійка силова	1	
		3	МКР.СТО.А31.02.03.000	Рама	1	
		4	МКР.СТО.А31.02.04.000	Опора	4	
		5	МКР.СТО.А31.02.05.000	Пандус в'їздний	2	
		6	МКР.СТО.А31.02.06.000	Опора стійки	1	
		7	МКР.СТО.А31.02.07.000	Балка	1	
		8	МКР.СТО.А31.02.08.000	Зажим	4	
		9	МКР.СТО.А31.02.09.000	Гідронасос	1	
<u>Деталі</u>						
			МКР.СТО.А31.02.00.001	Зажим	2	
			МКР.СТО.А31.02.00.002	Вісь кріплення гідроциліндра	1	
			МКР.СТО.А31.02.00.003	Пластина зажиму	2	
			МКР.СТО.А31.02.00.004	Кріплення	1	
			МКР.СТО.А31.02.00.005	Ролик	4	
			МКР.СТО.А31.02.00.006	Пластина кріплення	1	
МКР.СТО.А31.02.00.000 В3						
Изм. Лист		№ докум.		Подп.	Дата	
Разраб.		Смаровський				
Проб.		Зяць				
Н.контр.		Сакно				
Утв.		Лиходіу				
Стенд відновлення геометрії кузова				Лит.		
				М	К	Р
				Лист		Листов
				1		1
				ДВНЗ ПАБА		
				гр. АТ-20мп		
Копировав				Формат А4		

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
<i>Документация</i>						
A1			МКР.СТО.А31.02.00.000 Г	Гідравлічна схема стенду		
<i>Складальні одиниці</i>						
		1	МКР.СТО.А31.02.00.001	Маслобак	1	
		2	МКР.СТО.А31.02.00.002	Клапан запобіжний	1	
		3	МКР.СТО.А31.02.00.003	Фільтр	1	
		4	МКР.СТО.А31.02.00.004	Гідравлічний насос	1	
		5	МКР.СТО.А31.02.05.005	Гідромагістраль оборотна	1	
		6	МКР.СТО.А31.02.06.006	Гідрозамок	1	
		7	МКР.СТО.А31.02.07.007	Циліндр гідравлічний	1	
		8	МКР.СТО.А31.02.08.008	Гідромагістраль напірна	1	
		9	МКР.СТО.А31.02.09.009	Золотник	1	
		10	МКР.СТО.А31.02.00.010	Електричний двигун	1	
		11	МКР.СТО.А31.02.00.011	Клапан запобіжний	1	
МКР.СТО.А31.02.00.000 Г						
Изм. / лист		№ докум.		Подп.	Дата	
Разраб.		Смаровський				
Проб.		Зяць				
Н.контр.		Сакно				
Утв.		Лиходіу				
Гідравлічна схема стенду				Лит.		
				М	К	Р
Лист				1		
				Листов		
Листов				ДВНЗ ПДАБА		
				гр. АТ-20мп		
Копировав				Формат А4		

