

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

**Факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і
робототехніки**

Кафедра автомобілів і транспортних технологій

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до бакалаврської роботи
освітньо-кваліфікаційного рівня
«бакалавр»
Галузь знань 27 – «Транспорт»
Спеціальність 274 «Автомобільний транспорт»

на тему: «Покращення технологічних процесів ПР рухомого складу на ТОВ
«GP Mash»

Виконав студент групи АГК-29:



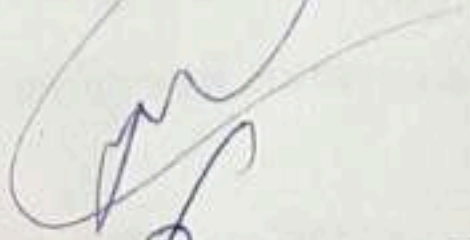
Максим ВУЧКАН

Керівник роботи:



Дмитро БЕГЕРСЬКИЙ

Зав. каф. А і ТТ



Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

Рецензент



Володимир Тимаренко

м. Житомир – 2023 р.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

Факультет: комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки

Кафедра: автомобілів і транспортних технологій

Освітній ступінь: «бакалавр»

Галузь знань: 27 «Транспорт»

Спеціальність: 274 – Автомобільний транспорт»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри А і ТТ
Володимир
ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

«17» 04 2023р.

ЗАВДАННЯ

до кваліфікаційної роботи освітнього ступеня бакалавр

Максим Вучкан

1.Тема роботи: «Покращення технологічних процесів ПР рухомого складу на ТОВ «GP Mash» затверджена наказом вищого навчального закладу від «17» 04 2023 року № 146

Керівник роботи: Дмитро БЕГЕРСЬКИЙ.

2. Строк подання студентом завершеної роботи 21 червня 2023 р.

3. Вихідні дані до роботи: нормативно-правові документи, , характеристика автопідприємства, рухомий склад, ТО-1, дані по ТОВ «GP Mash».

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Вступ. Техніко-економічне обґрунтування роботи. Розрахунок виробничо-технічної бази СТО. Конструкторська частина. Охорона праці та техніка безпеки. Список використаної літератури. Додатки.

5. Пояснювально - роздавальний матеріал (презентація) – 10 слайдів.

Дата видачі завдання « 05 » лютого 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

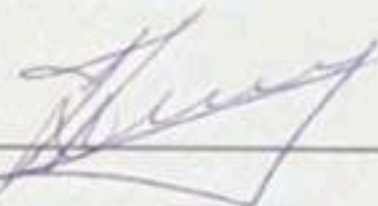
№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Строк виконання етапів	Примітка
1.	Техніко-економічне обґрунтування роботи	20.02.2023	Виконав
2.	Розрахунок виробничо-технічної бази СТО	18.03.2023	Виконав
3.	Конструкторська частина	28.04.2023	Виконав
4.	Охорона праці та техніка безпеки	21.05.2023	Виконав
5.	Оформлення пояснювальної записки	15.06.2023	Виконав
6.	Рецензування	19.06.2023	Виконав
7.	Попередній захист	20.06.2023	Виконав
8.	Захист	29.06.2023	Виконав

Студент



Максим ВУЧКАН

Керівник роботи



Дмитро БЕГЕРСЬКИЙ

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОБОТИ.....	8
1.1. Характеристика та аналіз роботи підприємства ТОВ «GP Mash».....	8
1.2. Технічна характеристика підприємства.....	13
1.3. Дослідження специфіки надання послуг з ТО і ремонту на підприємстві у 2021 році.....	15
1.4. Основні вимоги до ефективної роботи автосервісу.....	19
Висновки до розділу 1.....	22
РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНОЇ БАЗИ СТО.....	23
2.1. Формування вихідних даних для розрахунку.....	23
2.2. Розрахунок річної виробничої програми і об'єму робіт з технічного обслуговування та ремонту рухомого складу.....	23
2.3. Розрахунок кількості універсальних постів та ліній технічного обслуговування та поточного ремонту.....	36
2.4. Розрахунок кількості робітників.....	38
2.5. Розрахунок виробничих площ.....	39
2.6. Розрахунок площ складських приміщень.....	41
2.7. Розрахунок кількості автомобілів, що знаходяться на ТО і ПР.....	42
2.8. Загальна площа автопідприємства.....	44
2.9. Розрахунок зони ПР.....	44
Висновки до розділу 2.....	48
РОЗДІЛ 3. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА.....	49
3.1. Призначення, будова та робота пристрою.....	49
3.2. Будова і принцип роботи пристрою.....	51
3.3. Техніка безпеки при роботі з пристроєм.....	52
3.4. Розрахунок деталей пристрою.....	53
Висновки до розділу 3.....	56
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ.....	57
4.1. Вимоги техніки безпеки при експлуатації транспортних засобів.....	57

					МАОГ.482 133.011-00 ПЗ		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Вучкан М.І.			Пояснювальна записка	Літ.	Арк.
Перевір.		Бегерський Д.Б.					Акрушіє
Реценз.							
Н. Контр.							
Затверд.		Шумляківський В.П.				Група АГК-29	

4.2. Охорона праці і техніка безпеки в зоні ПР - технічне обслуговування автомобіля.....	58
4.3. Охорона праці та вимоги до організації робочих місць по розбиранню та складанню агрегатів і механізмів автомобілів.....	61
Висновки до розділу 4.....	65
ВИСНОВКИ.....	66
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	67

					М А А Г . 4 8 2 1 3 1 . 0 1 2 - 0 0 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

ВСТУП

Автомобільний транспорт – це вид транспорту, що здійснює перевезення вантажів і пасажирів безрейковими шляхами.

Автомобільний транспорт надає найширший спектр послуг. Цей вид транспорту має велике значення для перевезення на короткі відстані, хоча собівартість перевезень, у порівнянні із залізничним транспортом, велика. Обсяги перевезень автомобільним транспортом за останні роки помітно знизилися (забезпечує 62% усіх перевезень). Питома вага автомобільного транспорту у вантажообігу невисока (5%). По пасажирообороту в Україні він посідає друге місце, після залізничного.

У нашій країні створено широку мережу автомобільних доріг з твердим покриттям. Загальна протяжність автомобільних доріг - 170 тис. км, з них 165 тис. км - з твердим покриттям.

Основні сфери застосування автомобільного транспорту – розвезення і підвезення вантажів до магістральних видів транспорту, перевезення промислових і сільськогосподарських вантажів на короткі відстані, внутрішньоміські перевезення, перевезення вантажів для торгівлі та будівництва. На далекі відстані автомобільний транспорт перевозить швидкопсувні, особливо цінні товари, що вимагають швидкої доставки, незручні для перевезення іншими видами транспорту.

Сучасний стан автомобільних доріг не забезпечує збільшення швидкостей доставки вантажів, їх цілісності, товарного вигляду, зменшення числа і тяжкості ДТП.

Збільшення кількості автомобілів на дорогах нашої країни веде, до забруднення навколишнього середовища відпрацьованими газами, а зниження токсичності їх значною мірою забезпечується справністю систем живлення і запалювання та рівнем технології технічного обслуговування, засобів і методів діагностування цих систем.

Метою бакалаврської роботи є покращення технологічних процесів ПР рухомого складу на ТОВ «GP Mash» м. Київ.

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

Об'єкт дослідження - процес технічного обслуговування ПР рухомого складу на автопідприємстві ТОВ «GP Mash».

Предмет дослідження – теоретичні та практичні аспекти формування підвищення якості технічного обслуговування ПР рухомого складу на автопідприємстві ТОВ «GP Mash».

Завдання бакалаврської роботи:

- провести техніко-економічне обґрунтування роботи;
- виконати розрахунки по технічній частині СТО;
- виконати розрахунки по конструкторській частині роботи, аналіз існуючого обладнання та рекомендації по розробці нового;
- заходи по техніці безпеки та охорони праці;
- провести економічні розрахунки по впровадженню нового обладнання в технологічний процес ТО автомобілів.

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОБОТИ

1.1. Характеристика та аналіз роботи підприємства ТОВ «GP Mash»

ТОВ «GP Mash» знаходиться за адресою: м. Київ, вул. Івана Бойка 6. СТО виконує ремонт будь-якої ходової складності, ремонт бензинових двигунів, ТО, заміну ременів і роликів, чистку форсунок, заправку кондиціонера, комп'ютерну діагностику. На території є шино монтаж, фарбувальна камера та мийка. Запчастини в наявності та на замовлення. Тюнінг японських автомобілів.



Рис.1.1. Загальний вигляд приватного підприємства ТОВ «GP Mash»

Метою діяльності підприємства є одержання прибутку від здійснення виробничої, комерційної, посередницької діяльності, розвитку інфраструктури автосервісу, надання послуг, науково-технічного і матеріально-технічного забезпечення виробництва в сфері технічного обслуговування транспортних засобів, торгівлі та здійснення іншої діяльності.

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Предметом діяльності ТОВ «GP Mash» є:

- надання послуг по технічному обслуговуванню, ремонту і діагностиці транспортних засобів;
- проведення інструментального контролю технічного стану транспортних засобів;
- торгівельна діяльність щодо реалізації (торгівлі) обладнання автомобілів, запасних частин, технічних рідин та автообладунків.
- монтаж, ремонт і профілактичне обслуговування засобів охоронної сигналізації;
- організація та забезпечення роботи закладів придорожного сервісу, готелів, кемпінгів, автостоянок та надання побутових послуг;

Основним структурним підрозділом підприємства є станція технічного обслуговування, розрахована на 5 постів і призначена для виконання комплексних робіт з ТО і ремонту 2000 автомобілів за рік (рис. 1.2). На даному етапі функціонування підприємства виробничі потужності використовуються лише на 75%. Це пов'язано з економічним спадом в регіоні і зростаючою конкуренцією з боку сервісних підприємств, що спеціалізуються на виконанні комплексних видів ТО і ремонту автомобілів.



Рис.1.2. Основна виробнича зона ТОВ «GP Mash», призначена для виконання комплексних робіт з ТО і ремонту 2000 автомобілів за рік

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

Для подолання становища, що склалося на сьогоднішній день, керівництво підприємства постійно впроваджує заходи спрямовані на покращення якості обслуговування і ремонту автомобілів індивідуальних користувачів і організацій міста. За останні 3 роки підприємство збільшило свої виробничі потужності на 35 %, розпочато реорганізацію і модернізацію виробництва, відкриваються нові пости і дільниці ТО і ПР (рис. 1.3 – рис. 1.5).

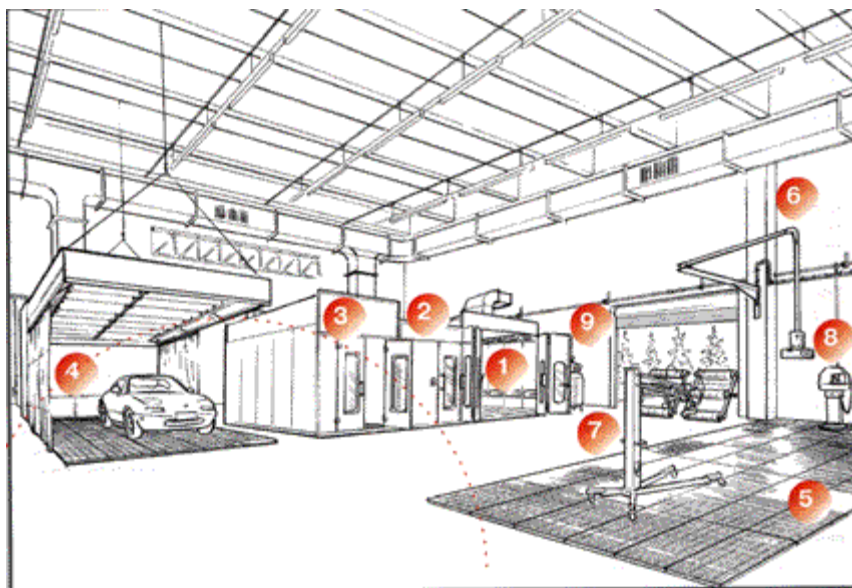


Рис.1.3. Малярна дільниця

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

МАОГ.482131.012-00 ПЗ

Арк.

10

Сучасні високоякісні фарби для автомобілів дуже вимогливі до точності виконання технологічного процесу. Крім високої собівартості фарб, зіпсована фарбування автомобіля призводить до необхідності переробки всіх попередніх операцій, також дуже дорогих і трудомістких. Тому оснащення малярно-сушильного ділянки вимагає дуже ретельного підходу. Однозначно можна сказати, що сьогодні отримати високоякісне лакофарбове покриття автомобіля кустарним способом, не маючи спеціального обладнання, неможливо. З точки зору рентабельності, так як основне обладнання для даної ділянки дороге, доцільно так побудувати роботу на ділянці, щоб максимально ефективно використовувати це обладнання, виконуючи з його допомогою тільки відповідальні операції з високою продуктивністю при мінімальних простоях. Це призводить до необхідності додаткових витрат на допоміжне обладнання для підвищення продуктивності робіт та виконання попередніх операцій. Однак у підсумку такі витрати компенсуються збільшенням прибутку від такої ділянки.

Наводимо список обладнання для малярної дільниці:

1. Камера малярно-сушильна для автомобілів.
2. Кімната приготування фарб з міксером. Має спеціальне освітлення і вентиляцію для колориста. Може мати спеціальний бокс для зберігання фарб.
3. Камера малярно-сушильна для деталей. Економічніша для робіт з деталями кузова.
4. Ділянка підготовки до фарбування. Має спеціальне заґратоване основу і стельову частину, між якими створюється потік повітря. Має блок витяжки, комплект стельових і підлогових фільтрів, завіси і два ряди освітлення. Застосовується для нанесення ґрунту, обробки шпаклівок сухим способом, місцевої підфарбовування.
5. Ділянки підготовки до фарбування. Мають ґратчасту основу.
6. Термінал на обертовій консолі. Використовується для підведення стисненого повітря і електрику до пневмо - і електроінструменту і відводу пилу в процесі шліфувальних робіт.

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

7. Інфрачервоний випромінювач для локальної сушіння. Використовується як додатковий.

8. Мийка фарборозпилювачів замкнутого типу.

9. Компресор з осушувачем повітря для фарбування. Призначений тільки для живлення фарборозпилювачів. Дозволяє виключити коливання тиску в загальній магістралі або тимчасова відсутність стислого повітря в момент фарбування кузова автомобіля. Разом з п. 10 забезпечують спеціальні вимоги до підготовки стисненого повітря для фарбування.

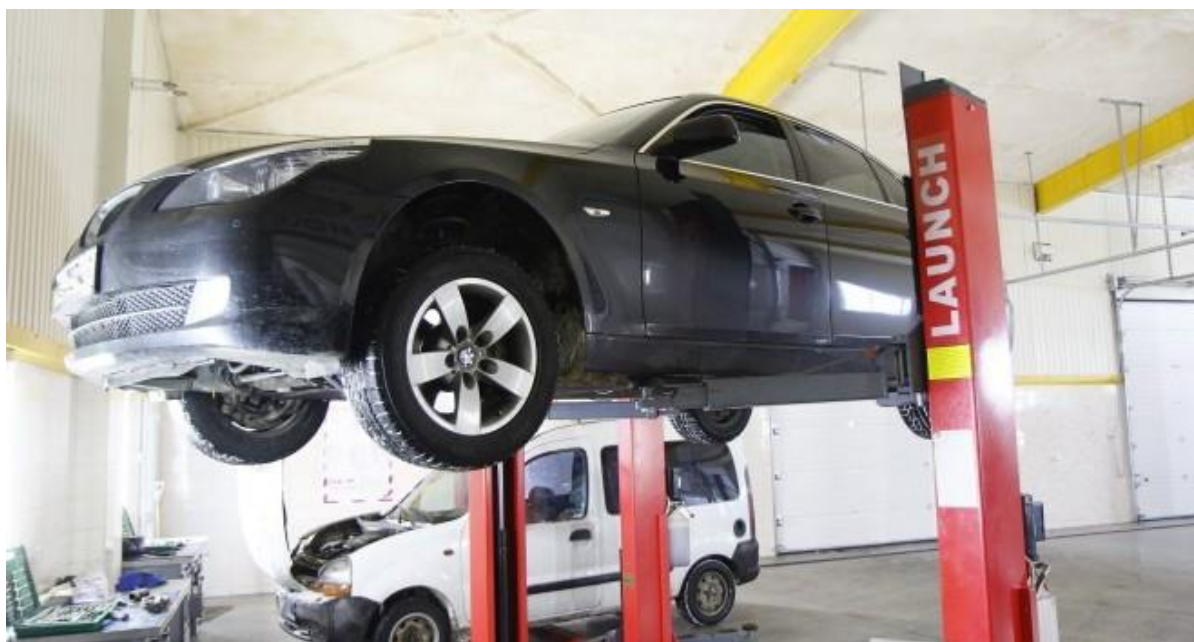


Рис.1.5. Дільниця ТО та ПР трансмісій легкових автомобілів



Рис.1.6. Дільниця інструментального контролю технічного стану транспортних засобів

					М А А Г . 4 8 2 1 3 1 . 0 1 2 - 0 0 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

1.2. Технічна характеристика підприємства

Спеціалізація виробничої структури підприємства – технічне обслуговування, поточний та капітальний ремонт легкових автомобілів різних марок. Середня кількості машинозаїздів автомобілів М класу в місяць становить 85...90 автомобілів (за 2021 рік). Детальна інформація щодо машинозаїздів в динаміці за 3 останні роки наведена на рис. 1.7.

Загалом же, аналізуючи специфіку виробничої діяльності підприємства слід зазначити наступне:

- більшість автомобілів, що проходять обслуговування на підприємстві є легковими автомобілями індивідуальних власних, що відносяться за європейською класифікаційною таблицею до категорії M1;

- так як підприємство відноситься до приміських СТО, то номенклатура автомобілів (їх марочний та модельний склад) відрізняється суттєвою різноманітністю як за марками, так і за моделями автомобілів. Разом з тим, аналіз технічної документації за останні 3 роки (з 2019 р. по 2021 р.) дозволив виділити марки та моделі автомобілів, які привалювали при проведенні технічних дій серед інших, а саме: автомобілі «ВАЗ» (різних моделей), автомобілі ЗАЗ («Таврія»; «Славута»), автомобілі Dawoo (в більшості моделі «Ланос»); автомобілі Chevrolet («Авео», «Лачетті»); автомобілі Opel (моделі «Кадет», «Омега», «Астра»), автомобілі Renault (моделі «Логан»); автомобілі «Cherry» (модель «Амулет»), Skoda (модель «Октавія», «Тур», «Фабія»), VW (модель «Гольф», «Пассат», «Джетта») та ін.

З метою визначення існуючого на підприємстві фінансового рівня надання послуг по ТО і ремонту автомобілів нами було проведено аналіз вартості проведення однієї нормо/години з зазначених видів технічних дій по автомобілям різних марок, їх вузлам і системам тощо (дані приведені в таблиці 1.1).

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

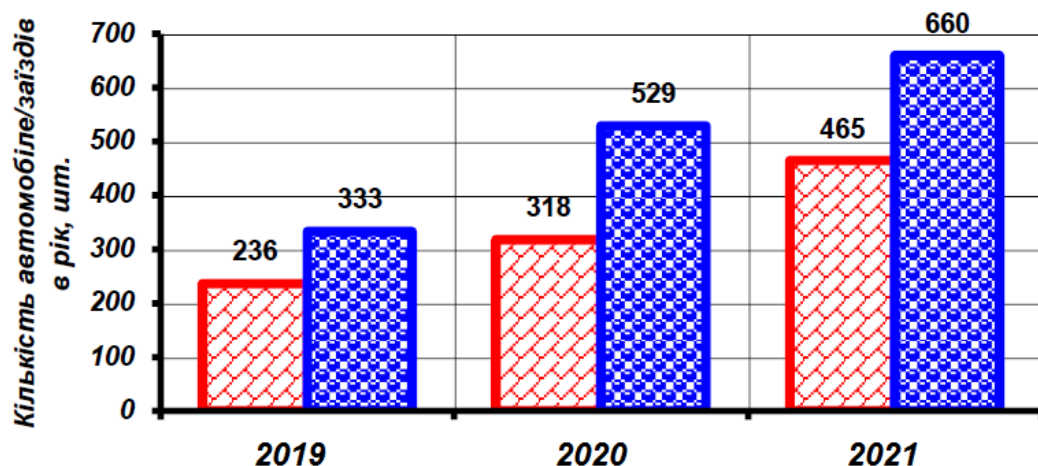


Рис.1.7. Динаміка зміни загальної кількості автомобілів, що проходили ТО і ремонт на підприємстві у 2019-2021 роках

Таблиця 1.1

Вартість проведення однієї нормо/години на підприємстві (станом на 1.09.2021 р.) при виконанні різних видів технічних дій

Найменування операції	Готівковий розрахунок*, грн.	Безготівковий розрахунок*, грн.
Діагностичні операції	348,8...380,2	372,3...320,4
ТО легкових автомобілів	322,8...256,9	378,6...305,3
Поточний ремонт автомобілів	361,4...287,6	312,4...345,8
Мийні операції	150,0...300,0	175,0...350,0

Проведений аналіз (див. таблицю 1.1) виявив порівняно високі діючі величини вартості, які коливаються, наприклад, при проведенні сервісного ТО автомобілів – від 322,8 до 356,9 грн., а під час ремонту – від 361,4 до 387,6 грн. за нормо/годину (за готівку).

1.3. Дослідження специфіки надання послуг з ТО і ремонту на підприємстві у 2021 році

Дослідження та аналіз специфіки надання послуг з ТО і ремонту на підприємстві дозволяє визначитися із пріоритетними напрямками трансформації виробництва задля підвищення ефективності функціонування підприємства в цілому. Останнє не можливе без підвищення ефективності роботи кожної структурної ланки підприємства – збільшення обсягів при наданні послуг з ТО і ремонту автомобілів; залучення на підприємство для проведення різних видів технічних дій додаткових автомобілів, розширення номенклатури виробничих операцій, збільшення обсягів реалізації запасних частин тощо.

В контексті визначення пріоритетних напрямків корегування виробничої структури підприємства було проведено аналіз:

1) характеру робіт, що виконувалися для облікових машино-заїздів автомобілів на підприємстві у 2020-2021 рр. (без врахування марочного та модельного ряду автомобілів);

2) видів технічних дій (технічного обслуговування, ремонту або додаткового оснащення автомобілів) для легкових автомобілів різних вікових категорій (від 0 до 5 років, від 5 до 10 років, від 10 до 15 років та понад 15 років експлуатації).

Результати досліджень наведені на рис. 1.8 та рис. 1.9.

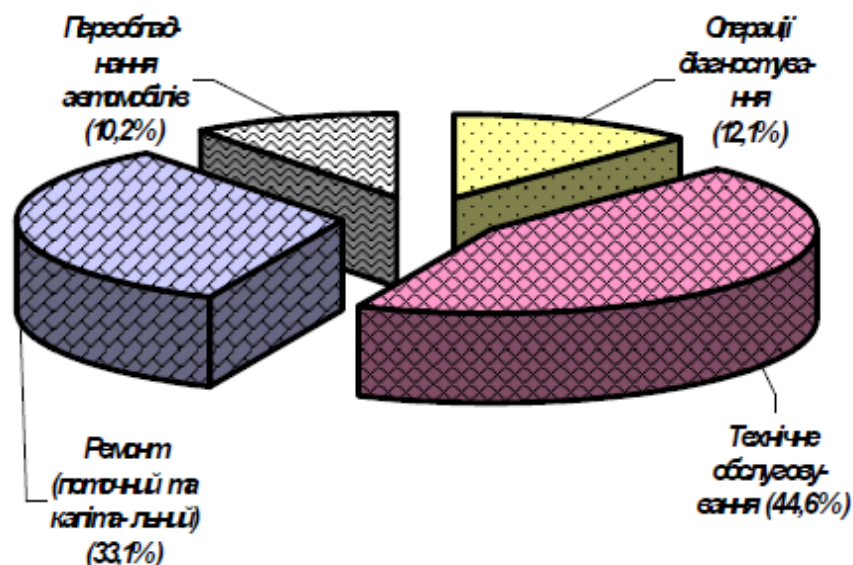


Рис. 1.8. Відносна кількість машино-заїздів автомобілів (у %) різних марок на ТО та ремонт у ТОВ «GP Mash» 2020-2021 роках

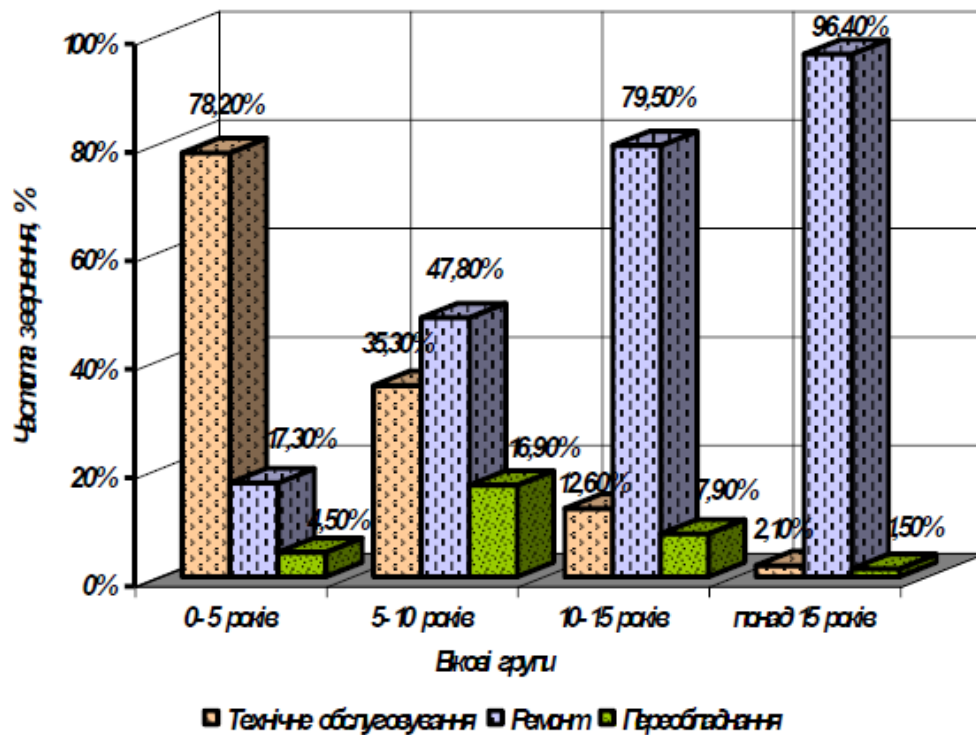


Рис. 1.9. Відносна кількість автомобілів різних вікових груп, що проводили на ТО і ремонт у ТОВ «GP Mash» 2020-2021 роках

Аналіз інформації, наведеної на рис. 1.8 та рис. 1.9 дає підстави зробити наступні висновки:

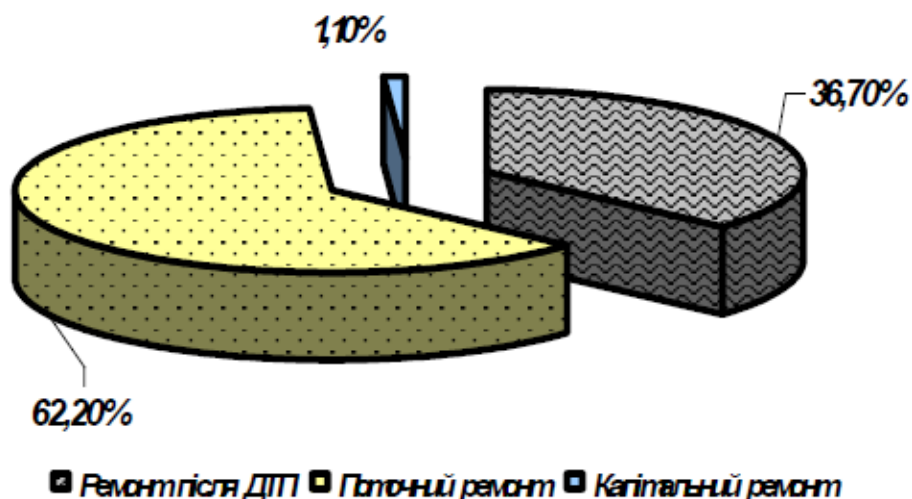
- 1) більшість видів технічних дій на підприємстві складають операції технічного обслуговування (ТО) та ремонтні операції (ПР та КР);
- 2) причому, якщо сервісні операції превалюють для двох перших категорій транспортних засобів та охоплюються віковий термін експлуатації автомобілів до 10 років, то ремонтні роботи в основному проводяться при термінах експлуатації автомобілів від 5 років і більше;
- 3) викликають подив доволі високі показники ремонтних впливів (17,3%) при термінах експлуатації автомобілів до 5 років.

Для визначення причин, що обумовлюють такі показники в категорії до 5 років експлуатації нами були проведені дослідження причин погіршення технічного стану автомобілів цієї вікової групи різних марок і моделей. Виявлено наступне:

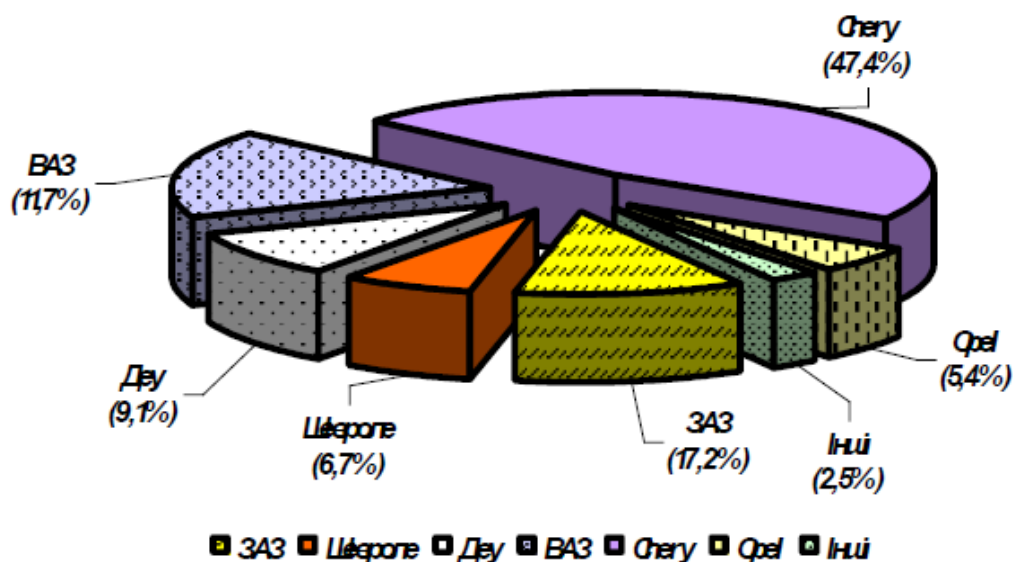
- 1) значна доля ремонтних впливів обумовлюється необхідністю проведення відновлювальних операцій після потрапляння автомобілів в ДТП -

36,7% від загальної кількості ремонтів по віковій групі до 5 років експлуатації (див. діаграму рис. 1.10, а);

2) статистичні дані ПП «Ковальов-Авто» свідчать, що більшість ремонтних операцій на вузлах і системах автомобілів в гарантійний період експлуатації припадає на автомобілі китайського виробництва – 47,4% (див. діаграму рис. 1.10, б); другу позицію нажаль обіймають автомобілі вітчизняного виробництва в основному ВАЗ та ЗАЗ з показником 17,2%.



а)



б)

Рис. 1.10. Зміна кількості ремонтних впливів за віковою категорією автомобілів до 5-ти років експлуатації за причинами виникнення (а) та марками транспортних засобів (б)

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

МАОГ.482131.012-00 ПЗ

Арк.

17

Наступним етапом досліджень було виявлення основних систем та механізмів автомобілів, які обумовлювали необхідність звернення на підприємство та знижували коефіцієнт їх технічної готовності.

Для цього легковий автомобіль структурно було поділено на 7 (сім) основних систем та механізмів. Питома вага систем в аварійних простоях легкових автомобілів різних марок при поточному ремонті визначених систем наведені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

Усереднені показники аварійних простоїв легкових автомобілів різних марок при поточному ремонті різних систем на підприємстві у 2020-2021 роках (за даними ТОВ «GP Mash»)

Назва системи	Усереднені показники аварійних простоїв автомобілів різних марок при ремонті системи, машино-заїздів / %							Усереднене значення відмов системи по всіх марках ав-ів, %
	ЗАЗ	ВАЗ	Chery	Daewoo	Opel	Chevrolet	Інші марки	
1. Ходова частина та рульове керування	114/ 30,6%	37/ 26,4%	37/ 18,6%	32/ 24,4%	4/ 25,0%	10/ 25,0%	18/ 40,0%	27,1%
2. Електронне та електричне обладнання	32/ 8,6%	28/ 20,0%	48/ 24,1%	26/ 19,9%	4/ 25,0%	10/ 25,0%	7/ 15,5%	19,7%
3. Двигун	82/ 22,0%	23/ 16,4%	35/ 17,6%	16/ 12,2%	2/ 12,5%	5/ 12,5%	8/ 17,8%	15,9%
4. Гальмівна система	31/ 8,3%	22/ 15,7%	32/ 16,1%	22/ 16,8%	2/ 12,5%	7/ 17,5%	5/ 11,1%	14,0%
5. Трансмісія	62/ 16,7%	14/ 10,0%	21/ 10,6%	13/ 9,9%	1/ 6,3%	4/ 10,0%	4/ 8,9%	10,3%
6. Кузов	27/ 7,3%	11/ 7,9%	14/ 7,0%	19/ 14,5%	2/ 12,5%	3/ 7,5%	3/ 6,7%	9,1%
7. Інші системи та обладнання	24/ 6,5%	5/ 3,6%	12/ 6,0%	3/ 2,3%	1/ 6,2%	1/ 2,5%	-/ 0,0	3,9%
РАЗОМ	372/ 100%	140/ 100%	199/ 100%	131/ 100%	16/ 100%	40/ 100%	45/ 100%	100,0%

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ			Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				18

Аналізуючи дані наведені в таблиці 1.2 можна зробити наступні висновки:

1) найгіршими показниками надійності за кількістю відмов практично в незалежності від марок автомобілів та груп їх приналежності характеризуються ходові частини легкових автомобілів з середнім результатом 27,1% (найменш надійними виявилися ходові частини автомобілів марок ЗАЗ та ВАЗ), що пояснюється в першу чергу незадовільним станом доріг регіону;

2) на друге місце із значним відривом вийшли електронні та електричні системи автомобілів (із середнім показником 19,7 %), що пояснюється збоями в роботі таких елементів як лямбда-датчики (лямбда-зонди), що в свою чергу обумовлене виходом їх з ладу з-за низької якості палива;

3) третє місце стабільно займають відмови двигунів із середнім показником 15,9 % та досягаючи значень у 22,0 % для автомобілів марки «ЗАЗ» вітчизняного виробництва.

1.4. Основні вимоги до ефективної роботи автосервісу

Як інфраструктура автомобільного транспорту автосервіс вбирає всі підсистеми, які в сукупності забезпечують соціальну та економічну ефективність автомобіля.

Автосервіс у вузькому розумінні слова - це система підтримки працездатності та відновлення автотранспорту протягом усього його терміну експлуатації. Складові підсистеми:

- інформаційна система про клієнтуру та для постачання;
- підсистема управління запасами;
- підсистема обслуговування клієнтури;
- підсистема продажу автомобілів, запасних частин та матеріалів;
- підсистема технічного обслуговування та ремонту автотранспорту.

Протягом усього терміну експлуатації ця підсистема повинна забезпечити в межах вимог клієнтури та технічних вимог автомобіля його справність,

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

безвідмовність та максимальний коефіцієнт технічної готовності, а також мінімальні витрати часу клієнта на підтримку та відновлення роботи його автомобіля.

Вимоги до автосервісу як інфраструктури автомобільного транспорту впливають із соціально-економічної функції автомобіля: інфраструктура повинна забезпечити найповніше використання його можливостей. Якість автосервісу та у широкому та у вузькому розумінні оцінюється конкурентністю виробників автотранспорту, ефективністю використання їх власниками, розвитком транспортних можливостей середовища з усіма позитивними наслідками, що впливають із цього, дотриманням безпеки руху та усуненням шкідливих наслідків, ефективною роботою підприємств автосервісу та отриманням ними прибутку .

Виробник автомобілів може успішніше продавати їх на ринку, де забезпечені канали збуту, тобто розвинена система торгівлі. Привабливість мати транспорт зростає, якщо розвинені мережі СТО та сервісу, мережа доріг, автозаправних станцій, стоянок, створені умови для використання автотранспорту. Власник охоче купуватиме автомобіль за тих самих умов, і суспільство зацікавлене у розвитку автомобільного транспорту.

Якість життя автомобіля визначається якістю його підсистем. Причому важливий розвиток не просто якоїсь із підсистем, а оптимізація інфраструктури загалом. Кожен автомобіль, який надійшов в експлуатацію, вимагає:

- доріг;
- запасних частин;
- трудомісткості обслуговування та ремонту;
- обсягу експлуатаційних матеріалів;
- заправних станцій;
- стоянок;
- гаражів;
- витрат на забезпечення безпеки руху;
- витрат на усунення шкідливих наслідків та утилізацію.

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Ергономічна і економічна функція автомобіля може бути використана за умови пропорційного розвитку пунктів інфраструктури та номенклатури автомобілів.

Кожен із чинників, яких залежить ефективність використання автомобіля, має умови реалізації. Так, якщо за короткий термін можна продати на ринку достатньо автомобілів, то для будівництва доріг, СТО, АЗС, гаражів, стоянок для цієї кількості транспортних засобів потрібно незрівнянно більше часу. Отже, модель цільової функції необхідно включати час, протягом якого може бути створена оптимальна інфраструктура для даного парку автомобілів (на сьогоднішній день, завдяки імпорту, приріст парку автомобілів настільки інтенсивний, що за його зростанням не встигає жоден, за винятком АЗС, елементів інфраструктури).

Те, що закладено в автомобілі з погляду його можливостей (швидкість, вантажопідйомність, комфортність, технічні характеристики) не залежить від автосервісу. Його завдання зводиться до того що, щоб у процесі експлуатації ці характеристики не знижувалися. Іншими словами: ефективність автосервісу визначається тим, наскільки він забезпечує використання можливостей автомобіля. Будь-яка економія — це, зрештою, економія часу. Саме цю економію має забезпечити інфраструктура автомобільного транспорту, тобто автосервіс.

Водночас автомобіль є «соціально значущим» і в нехорошому впливі на людину та середовище: він інколи дуже забруднює навколишнє середовище, переповнює населені пункти та змінює їхній вигляд, не є повністю безпечним та призводить до загибелі людей. У зв'язку з цим постає проблема мінімізації шкідливих наслідків автотранспорту. Зрозуміло, що автосервіс має забезпечити використання закладених у автомобілі позитивних ефектів і мінімізувати його негативні наслідки.

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Висновки до розділу 1

З метою визначення існуючого на підприємстві фінансового рівня надання послуг по ТО і ремонту автомобілів було проведено аналіз вартості проведення однієї нормо/години з зазначених видів технічних дій по автомобілям різних марок, їх вузлам і системам тощо.

Встановлено, що економічна ефективність автомобільного транспорту у тому, що еконо-мить час і сприяє прискоренню економічних процесів. Автомобіль не лише засобом пересування, а й фактором соціальної трансформації. Він забезпечує комфорт, престиж, приносить задоволення. Завдання автосервісу – забезпе-чити можливість використання функцій автомобіля, не знижуючи їх.

Низька якість робіт на СТО, деформація пропозиції по відношенню до попиту, зумовлена нераціональністю розташування станцій та їх виробничої структури, відсутність запасних частин призводили до таких втрат часу клієнтурою, які у сумі вдсятеро перевищують доходи самого автосервісу.

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНОЇ БАЗИ СТО

2.1. Формування вихідних даних для розрахунку

Для проведення розрахунку виробничої програми в трудовому та номенклатурному виразі розбиваємо рухомий склад автомобілів по класам. Автомобілі Opel Astra та VW Golf відносяться до автомобілів малого класу, автомобіль Peugeot Boxer відносяться до автомобілів середнього класу.

Таблиця 2.1

Вихідні дані

Найменування параметра	Класи автомобілів	
	Малий	Середній
Категорія умов експлуатації	II	II
Кількість автомобілів, шт.	126	14
Середньодобовий пробіг, км	Opel Astra – 180 VW Golf – 130	Peugeot Boxer – 220
Пробіг від початку експлуатації	0,5 до КР	0,5 до КР
Кількість робочих днів в рік, Др	250	250
Кількість змін роботи водіїв	1	1
Тривалість зміни, год.	8	8

2.2. Розрахунок річної виробничої програми і об'єму робіт з технічного обслуговування та ремонту рухомого складу

Обліковий склад автомобілів - 140 шт.;

Фонд робочого часу робітників за рік $\Phi_p = 2000$ год.

Фонд робочого часу обслуговувань за рік $\Phi_0 = 2000$ год.

$$L_p(I) = I_{3M}(I) \cdot I_{3M} D_p$$

де I_{3M} - пробіг автомобіля за зміну, км;

$i_{зм}$ - кількість змін за добу;

D_p - кількість днів робітників у році;

Малий $L_p = 180 \cdot 1 \cdot 250 = 45000 \text{ км}$

$L_{p1} = 130 \cdot 1 \cdot 250 = 32500 \text{ км}$

Середній $L_{p1} = 220 \cdot 1 \cdot 250 = 55000 \text{ км}$

Розрахунок скорегованих норм пробігу:

$$L_{кр} = L_{кр}$$

$$L_{ТО-2} = L_{ТО-2}$$

$$L_{ТО-1} = L_{ТО-1}$$

де $L_{кр}, L_{ТО-2}, L_{ТО-1}$ - нормативні пробіги між капітальними ремонтами і технічними обслуговуваннями, км; [1]

K_T - коефіцієнт, що залежить від умов експлуатації; [3, табл.59]

K_2 - коефіцієнт, що залежить від класу автомобіля; [3, табл.60]

K_3 - коефіцієнт, що залежить від природно - кліматичних умов [3, табл. 61].

K_4 - коефіцієнт, який враховує строк експлуатації автомобілів, в долях строку між капітальними ремонтами [3, табл. 62]

K_5 - коефіцієнт, який враховує загальну чисельність автомобілів та кількість технологічно сумісних груп .

Таблиця 2.2

Таблиця корегування періодичності ТО і КР по умовах середньодобового пробігу, км

Найменування дії		Умовне позначення	Результати корегування, км	Корегування	Прийнято до розрахунку, км
Opel Astra	Середньодобовий пробіг	$L_{ОД}$	180	—	180
	ТО—1	$L_{ТО-1}$	6300	180×35	6300
	ТО—2	$L_{ТО-2}$	25200	6300×4	25200

	Пробіг до КР	L_{KP}	529200	25200×21	320000
Peugeot Boxer	Середньодобовий пробіг	L_{OD}	220	—	220
	ТО–1	L_{TO-1}	2640	220×12	2600
	ТО–2	L_{TO-2}	10400	2600×4	10400
	Пробіг до КР	L_{KP}	166400	10400×16	400000
VW Golf	Середньодобовий пробіг	L_{OD}	130	—	130
	ТО–1	L_{TO-1}	1300	130×10	1300
	ТО–2	L_{TO-2}	5200	1300×4	5200
	Пробіг до КР	L_{KP}	83200	5200×16	350000

Таблиця 2.3

Зведена відомість, км

Клас автомо- білів	L_{OD}	L_{TO-1}	L_{TO-2}	L_{KP}
Opel Astra	180	6300	25200	320000
Peugeot Boxer	220	2600	10400	400000
VW Golf	130	1300	5200	350000
Σ	530	10200	40800	1 070 000

Визначення кількості капітальних ремонтів за цикл:

$$N_{кр_ц_Opel} = \frac{L_{ц}}{L_{KP}} = \frac{320000}{320000} = 1 \text{дія}$$

$$N_{кр_ц_Peugeot} = \frac{L_{ц}}{L_{KP}} = \frac{500000}{500000} = 1 \text{дія}$$

$$N_{кр_ц_VW} = \frac{L_{ц}}{L_{KP}} = \frac{350000}{350000} = 1 \text{дія}$$

де $N_{кр_ц}$ — кількість капітальних ремонтів за цикл;

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

$L_{ц}$ – цикловий пробіг автомобіля;

$L_{кр}$ – пробіг автомобіля до капітального ремонту.

Визначення кількості ТО – 2 за цикл:

$$N_{ТО-2ц_Opel} = \frac{L_{ц}}{L_{ТО-2}} = \frac{320000}{25200} - 1 = 12 \text{ дій}$$

$$N_{ТО-2ц_Peugeot} = \frac{L_{ц}}{L_{ТО-2}} = \frac{500000}{10400} - 1 = 47 \text{ дій}$$

$$N_{ТО-2ц_VW} = \frac{L_{ц}}{L_{ТО-2}} = \frac{350000}{5200} - 1 = 68 \text{ дій}$$

де $N_{ТО-2ц}$ – кількість ТО–2 за цикл.

Визначення кількості ТО – 1 за цикл:

$$N_{ТО-1ц_Opel} = \frac{L_{ц}}{L_{ТО-1}} - (N_{кр_ц} + N_{ТО-2ц}) = \frac{320000}{6300} - (1 + 12) = 37 \text{ дій}$$

$$N_{ТО-1ц_Peugeot} = \frac{L_{ц}}{L_{ТО-1}} - (N_{кр_ц} + N_{ТО-2ц}) = \frac{500000}{2600} - (1 + 47) = 144 \text{ дій}$$

$$N_{ТО-1ц_VW} = \frac{L_{ц}}{L_{ТО-1}} - (N_{кр_ц} + N_{ТО-2ц}) = \frac{350000}{1300} - (1 + 68) = 202 \text{ дій}$$

де $N_{ТО-1ц}$ – кількість ТО-1 за цикл;

$L_{ТО-1}$ – пробіг автомобіля до ТО-1.

Визначення кількості ЩО за цикл:

$$N_{ЩО_ц_Opel} = \frac{L_{ц}}{L_{од} \cdot K} = \frac{320000}{180 \cdot 2} = 888 \text{ дій}$$

$$N_{ЩО_ц_Peugeot} = \frac{L_{ц}}{L_{од} \cdot K} = \frac{5000000}{220 \cdot 2} = 1136 \text{ дій}$$

$$N_{ЩО_ц_VW} = \frac{L_{ц}}{L_{од} \cdot K} = \frac{3500000}{130 \cdot 2} = 1346 \text{ дій}$$

де $N_{ЩО_ц}$ – кількість щоденних обслуговувань за цикл;

$L_{од}$ – середньодобовий пробіг автомобіля;

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

$K=2$ – коефіцієнт, що враховує через скільки днів виконуються прибирання-миючі роботи. Якщо прибирання-миючі роботи виконуються через день, то $K=2$.

2.2.1. Визначення кількості днів простою одного автомобіля в усіх видах обслуговування за рахунок змінного часу

$$\begin{aligned} D_{PP_Opel} &= N_{KP} \cdot q_{KP} + N_{TO-2} \cdot q_{TO-2} + \left(\frac{L_{KP} \cdot q_{PP}}{1000} - N_{TO-2} \cdot q_{TO-2} \right) \cdot K_{3M} = \\ &= 1 \cdot 15 + 20 \cdot 1 + \left(\frac{320000 \cdot 0,3}{1000} - 20 \cdot 1 \right) \cdot 0,75 = 105 \text{ днів} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_{PP_Peugeot} &= N_{KP} \cdot q_{KP} + N_{TO-2} \cdot q_{TO-2} + \left(\frac{L_{KP} \cdot q_{PP}}{1000} - N_{TO-2} \cdot q_{TO-2} \right) \cdot K_{3M} = \\ &= 1 \cdot 20 + 15 \cdot 1 + \left(\frac{500000 \cdot 0,4}{1000} - 15 \cdot 1 \right) \cdot 0,75 = 74 \text{ днів} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_{PP_VW} &= N_{KP} \cdot q_{KP} + N_{TO-2} \cdot q_{TO-2} + \left(\frac{L_{KP} \cdot q_{PP}}{1000} - N_{TO-2} \cdot q_{TO-2} \right) \cdot K_{3M} = \\ &= 1 \cdot 20 + 15 \cdot 1 + \left(\frac{350000 \cdot 0,4}{1000} - 15 \cdot 1 \right) \cdot 0,75 = 87 \text{ днів} \end{aligned}$$

де D_{PP} – дні простою одного автомобіля у всіх видах обслуговування за рахунок змінного часу;

N_{KP} = 1 дія – кількість капітальних ремонтів;

q_{KP} – дні простою автомобілів у капітальному ремонті [3, табл.57];

q_{TO-1} = 1 день – дні простою автомобіля у технічному обслуговуванні;

K_{3M} = 75% – простій у поточному ремонті за рахунок змінного часу;

q_{PP} – простій у ТО, ПР, днів на 1000км пробігу [3, табл.57].

Визначення коефіцієнта технічної готовності парку:

$$D_{ET_Opel} = \frac{L_{II}}{L_{od}} = \frac{320000}{180} = 1777 \text{ днів}$$

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

$$D_{EI_Peugeot} = \frac{L_{II}}{L_{o\partial}} = \frac{500000}{220} = 2272 \text{ днів}$$

$$D_{EI_VW} = \frac{L_{II}}{L_{o\partial}} = \frac{3500000}{130} = 2692 \text{ днів}$$

де D_{EI} – дні експлуатації за цикл.

$$\alpha_{T_3II} = \frac{D_{EI}}{D_{EI} + D_{II}} = \frac{1777}{1777 + 105} = 0,96$$

$$\alpha_{T_Peugeot} = \frac{D_{EI}}{D_{EI} + D_{II}} = \frac{2272}{2272 + 74} = 0,91$$

$$\alpha_{T_VW} = \frac{D_{EI}}{D_{EI} + D_{II}} = \frac{2692}{2692 + 87} = 0,88$$

де α_T – коефіцієнт технічної готовності автомобілів.

Визначення коефіцієнта випуску автомобілів:

$$\alpha_{B_Opel} = \frac{D_P}{D_K} \cdot \alpha_T = \frac{250}{365} \cdot 0,96 = 0,66$$

$$\alpha_{B_Peugeot} = \frac{D_P}{D_K} \cdot \alpha_T = \frac{250}{365} \cdot 0,91 = 0,62$$

$$\alpha_{B_VW} = \frac{D_P}{D_K} \cdot \alpha_T = \frac{250}{365} \cdot 0,88 = 0,6$$

де $D_P = 250 \text{ днів}$ – дні роботи автомобілів за рік;

$D_K = 365 \text{ днів}$ – дні календарні автомобілів.

Визначення коефіцієнта переходу від циклу до року:

$$\eta_{Opel} = \frac{D_P}{D_{EI} + D_{II}} = \frac{250}{1777 + 105} = 0,08$$

$$\eta_{Peugeot} = \frac{D_P}{D_{EI} + D_{II}} = \frac{250}{2272 + 74} = 0,3$$

$$\eta_{VW} = \frac{D_P}{D_{EI} + D_{II}} = \frac{250}{2692 + 87} = 0,34$$

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Визначення річної програми по *ЩО* для усіх автомобілів:

$$N_{\text{ЩО.Р}_{\text{Opel}}} = N_{\text{ЩО.Ц}} \cdot A_i \cdot \eta = 1453 \cdot 70 \cdot 0,08 = 5580 \text{ дiя}$$

$$N_{\text{ЩО.Р}_{\text{Peugeot}}} = N_{\text{ЩО.Ц}} \cdot A_i \cdot \eta = 378 \cdot 14 \cdot 0,3 = 2722 \text{ дiй}$$

$$N_{\text{ЩО.Р}_{\text{VW}}} = N_{\text{ЩО.Ц}} \cdot A_i \cdot \eta = 320 \cdot 56 \cdot 0,34 = 5222 \text{ дiй}$$

де $N_{\text{ЩО.Ц}}$ – кількість щоденних обслуговувань за рік;

A_i – кількість автомобілів.

Визначення річної програми по *ТО–2* для усіх автомобілів:

$$N_{\text{ТО-2}_{\text{Opel}}} = N_{\text{ТО-2.Ц}} \cdot A_i \cdot \eta = 20 \cdot 70 \cdot 0,08 = 77 \text{ дiй}$$

$$N_{\text{ТО-2}_{\text{Peugeot}}} = N_{\text{ТО-2.Ц}} \cdot A_i \cdot \eta = 15 \cdot 14 \cdot 0,3 = 108 \text{ дiй}$$

$$N_{\text{ТО-2}_{\text{VW}}} = N_{\text{ТО-2.Ц}} \cdot A_i \cdot \eta = 15 \cdot 56 \cdot 0,34 = 245 \text{ дiй}$$

де $N_{\text{ТО-2.Р}}$ – кількість обслуговувань по *ТО-2* за рік.

Визначення річної програми по *ТО–1* для усіх автомобілів:

$$N_{\text{ТО-1}_{\text{Opel}}} = N_{\text{ТО-1.Ц}} \cdot A_i \cdot \eta = 63 \cdot 70 \cdot 0,08 = 242 \text{ дiй}$$

$$N_{\text{ТО-1}_{\text{Peugeot}}} = N_{\text{ТО-1.Ц}} \cdot A_i \cdot \eta = 48 \cdot 14 \cdot 0,3 = 346 \text{ дiй}$$

$$N_{\text{ТО-1}_{\text{VW}}} = N_{\text{ТО-1.Ц}} \cdot A_i \cdot \eta = 48 \cdot 56 \cdot 0,34 = 783 \text{ дiй}$$

де $N_{\text{ТО-1.Ц}}$ – кількість обслуговувань по *ТО-1* за рік.

Визначення кількості сезонних обслуговувань за рік:

$$N_{\text{СО}_{\text{Opel}}} = 2 \cdot A_i = 2 \cdot 70 = 140 \text{ дiй}$$

$$N_{\text{СО}_{\text{Peugeot}}} = 2 \cdot A_i = 2 \cdot 14 = 28 \text{ дiй}$$

$$N_{\text{СО}_{\text{VW}}} = 2 \cdot A_i = 2 \cdot 56 = 112 \text{ дiй}$$

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

2.2.2. Розрахунок добової програми обслуговування автомобілів

Визначення кількості *ЩО* за добу:

$$N_{\text{ЩО}_{\text{Opel}}} = \frac{N_{\text{ЩО.P}}}{D_{PB}} = \frac{5580}{250} = 22,3 \text{ дів}$$

$$N_{\text{ЩО}_{\text{Peugeot}}} = \frac{N_{\text{ЩО.P}}}{D_{PB}} = \frac{2722}{250} = 10,9 \text{ дів}$$

$$N_{\text{ЩО}_{\text{VW}}} = \frac{N_{\text{ЩО.P}}}{D_{PB}} = \frac{5222}{250} = 20,9 \text{ дів}$$

$$\sum N_{\text{ЩО}} = N_{\text{ЩО}_{\text{Opel}}} + N_{\text{ЩО}_{\text{Peugeot}}} + N_{\text{ЩО}_{\text{VW}}} = 22,3 + 10,9 + 20,9 = 54,1 \text{ дів},$$

де $D_{PB} = 250$ днів – дні роботи автомобілів за рік.

Визначення кількості *ТО-1* за добу:

$$N_{\text{ТО-1}_{\text{Opel}}} = \frac{N_{\text{ТО-1.P}}}{D_{PB}} = \frac{242}{250} = 0,97 \text{ дів}$$

$$N_{\text{ТО-1}_{\text{Peugeot}}} = \frac{N_{\text{ТО-1.P}}}{D_{PB}} = \frac{346}{250} = 1,4 \text{ дів}$$

$$N_{\text{ТО-1}_{\text{VW}}} = \frac{N_{\text{ТО-1.P}}}{D_{PB}} = \frac{783}{250} = 3,1 \text{ дів}$$

$$\sum N_{\text{ТО-1}} = N_{\text{ТО-1}_{\text{Opel}}} + N_{\text{ТО-1}_{\text{Peugeot}}} + N_{\text{ТО-1}_{\text{VW}}} = 0,97 + 1,4 + 3,1 = 5,5 \text{ дів}$$

Визначення кількості *ТО-2* за добу:

$$N_{\text{ТО-2}_{\text{Opel}}} = \frac{N_{\text{ТО-2.P}}}{D_{PB}} = \frac{77}{250} = 0,3 \text{ дів}$$

$$N_{\text{ТО-2}_{\text{Peugeot}}} = \frac{N_{\text{ТО-2.P}}}{D_{PB}} = \frac{108}{250} = 0,4 \text{ дів}$$

$$N_{\text{ТО-2}_{\text{VW}}} = \frac{N_{\text{ТО-2.P}}}{D_{PB}} = \frac{245}{250} = 0,98 \text{ дів}$$

$$\sum N_{\text{ТО-2}} = N_{\text{ТО-2}_{\text{Opel}}} + N_{\text{ТО-2}_{\text{Peugeot}}} + N_{\text{ТО-2}_{\text{VW}}} = 0,3 + 0,4 + 0,98 = 1,7 \text{ дів}$$

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

2.2.3. Розрахунок трудомісткості техобслуговувань

Перед тим, як визначити річну трудомісткість по усім видам діяльності необхідно скоректувати трудомісткість нормативу з використанням коефіцієнтів K_1, K_2, K_3, K_4, K_5 [3].

На АТП для визначення трудомісткості виконання робіт з ЩО, ТО-1, ТО-2 і ПР застосовуються показники нормативної трудомісткості, які зведені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Нормативна трудомісткість виконання робіт з ЩО, ТО-1, ТО-2 і ПР для різних класів автомобілів (люд.-год.)

Клас автомобіля	Трудомісткість, люд. - год.			
	ЩО	ТО-1	ТО-2	ПР, люд. - год./1000км
Малий	0,5	3,5	12,6	4,0
Середній	0,75	3,4	13,8	6,7

Таблиця 2.5

Таблиця корегування нормативів трудомісткості автомобілів всіх класів (люд.-год.)

Клас автомобіля	Найменування дії	Норматив, люд.-год.	Коефіцієнти					Приймаємо до розрахунку, люд.-год.
			K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	
Малий	ЩО	0,5	-	1,0	-	1,35	-	0,67
	ТО-1	3,5	-	1,0	-	1,35	-	4,72
	То-2	12,6	-	1,0	-	1,35	-	17,01

	ПР на 1000 км пробігу	4,0	1,1	1,0	0,9	1,35	1,0	5,35
Середній	ЩО	0,75	-	1,0	-	1,35	-	1,01
	ТО-1	3,4	-	1,0	-	1,35	-	4,59
	ТО-2	13,8	-	1,0	-	1,35	-	18,63
	ПР на 1000 км пробігу	6,7	1,1	1,0	0,9	1,35	1,0	8,95

Коефіцієнти приймаємо з загальнодіючих норм проектування АТП або СТО [3, стор.108-112].

Визначення річної трудомісткості по щоденному обслуговуванню:

$$T_{\text{ЩО_малий}} = N_{\text{ЩО.Р}} \cdot t_{\text{ЩО}} = 5580 \cdot 0,67 = 3738,6 \text{ люд.} - \text{год.}$$

$$T_{\text{ЩО_середній}} = N_{\text{ЩО.Р}} \cdot t_{\text{ЩО}} = (2722 + 5222) \cdot 1,01 = 8023,4 \text{ люд.} - \text{год.}$$

де $t_{\text{ЩО}}$ – розрахункова трудомісткість ЩО.

$$\sum T_{\text{ЩО}} = T_{\text{ЩО_малий}} + T_{\text{ЩО_середній}} = 3738,6 + 8023,4 = 11762 \text{ люд.} - \text{год.}$$

Визначення річної трудомісткості по ТО-1:

$$T_{\text{ТО-1_малий}} = N_{\text{ТО-1Р}} \cdot t_{\text{ТО-1}} = 242 \cdot 4,72 = 1142,2 \text{ люд.} - \text{год.}$$

$$T_{\text{ТО-1_середній}} = N_{\text{ТО-1Р}} \cdot t_{\text{ТО-1}} = (346 + 783) \cdot 4,59 = 5182,1 \text{ люд.} - \text{год.}$$

$$\sum T_{\text{ТО-1}} = T_{\text{ТО-1_малий}} + T_{\text{ТО-1_середній}} = 1142,2 + 5182,1 = 6324,3 \text{ люд.} - \text{год.}$$

де $t_{\text{ТО-1}}$ – розрахункова трудомісткість ТО-1.

Визначення річної трудомісткості по ТО-2:

$$T_{\text{ТО-2_малий}} = N_{\text{ТО-2Р}} \cdot t_{\text{ТО-2}} = 77 \cdot 17,01 = 1309,8 \text{ люд.} - \text{год.}$$

$$T_{\text{ТО-2_середній}} = N_{\text{ТО-2Р}} \cdot t_{\text{ТО-2}} = (108 + 245) \cdot 18,63 = 6576,39 \text{ люд.} - \text{год.}$$

де $t_{\text{ТО-2Р}}$ – розрахункова трудомісткість ТО-2.

$$\sum T_{\text{ТО-2}} = T_{\text{ТО-2_малий}} + T_{\text{ТО-2_середній}} = 1309,8 + 6576,39 = 7886,19 \text{ люд.} - \text{год.}$$

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ			Арк.
								32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

Визначення річної трудомісткості по СО:

$$T_{CO_малий} = N_{CO.p} \cdot S \cdot t_{TO-2} = 96 \cdot 0,2 \cdot 17,01 = 326,6 \text{ люд.} - \text{год.}$$

$$T_{CO_середній} = N_{CO.p} \cdot S \cdot t_{TO-2} = (48 + 96) \cdot 0,2 \cdot 18,63 = 536,5 \text{ люд.} - \text{год.}$$

де S=20% – відсоток від трудомісткості TO-2.

$$\sum T_{CO} = T_{CO_середній} + T_{CO_малий} = 326,6 + 536,5 = 863,1 \text{ люд.} - \text{год.}$$

Визначення річної трудомісткості по ПР:

$$PP_{малий} = \frac{L_{кр} \cdot \eta}{1000} \cdot t_{PP} \cdot A_i = \frac{378000 \cdot 0,08}{1000} \cdot 5,35 \cdot 48 = 7765,6 \text{ люд.} - \text{год.}$$

$$PP_{середній} = \frac{L_{кр} \cdot \eta}{1000} \cdot t_{PP} \cdot A_i = \frac{(166400 \cdot 0,3 + 211200 \cdot 0,34)}{1000} \cdot 8,95 \cdot (48 + 24) = 78441,5 \text{ люд.} - \text{год.}$$

$$\sum T_{PP} = T_{PP_малий} + T_{PP_середній} = 7765,6 + 78441,5 = 86207,1 \text{ люд.} - \text{год.}$$

Визначення річної трудомісткості ТО-2 дільниць:

$$TO-2_{\delta} = (T_{TO-2P} + T_{CO}) \cdot \frac{P_{\delta}}{100} = (7886,19 + 863,1) \cdot \frac{20}{100} = 1749,9 \text{ люд.} - \text{год.}$$

де $P_{\delta} = 20\%$ – процент від ТО-2, що виконуються на дільниці.

Визначення трудомісткості ТО-2 на постах.ч:

$$T_{TO-2пост} = (T_{TO-2} + T_{CO}) - T_{TO-2\delta} = (7886,19 + 863,1) - 1749,9 = 6999,4 \text{ люд.} - \text{год.}$$

Визначення загальної трудомісткості $T_{заг_ПР}$ поточного ремонту:

$$T_{заг_ПР} = T_{PP} + T_{TO-2\delta} = 86207,1 + 1749,9 = 87957 \text{ люд.} - \text{год.}$$

Визначення сумарної трудомісткості робіт:

$$T_{сум} = \sum T_{ЩО} + \sum T_{ТО-1} + \sum T_{ТО-2пост} + \sum T_{ПР_заг} = 11762 + 6324,3 + 6999,4 + 87957 = 113042,7 \text{ люд.} - \text{год.}$$

де $T_{сум}$ – сумарна трудомісткість робіт.

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

Визначення трудомісткості робіт по самообслуговуванню:

$$T_{CAM} = \frac{T_{СУМ} \cdot K_{CAM}}{100} = \frac{113042 \cdot 7 \cdot 13}{100} = 14695 \text{ .5 люд.} - \text{год.}$$

де K_{CAM} – коефіцієнт самообслуговування (табл.2.6).

Таблиця 2.6

Коефіцієнт самообслуговування

Кількість автомобілів	100-200	200-400	Більше 400
К, %	15-12	10-12	10-8

Визначення загальної трудомісткості по парку:

$$T_{заг} = T_{СУМ} + T_{CAM} = 113042 \cdot 7 + 14695 \cdot 5 = 127738 \text{ .2 люд.} - \text{год.}$$

Трудомісткість прибирально-мийних робіт:

$$T_{ЩО}^p = 0,25 \cdot \sum T_{ЩО} = 0,25 \cdot 11762 = 2940 \text{ .5 люд.} - \text{год.}$$

Трудомісткість поточного ремонту:

$$T_{IP}^p = \sum T_{IP} - 0,25 \cdot \sum T_{IP} = 86207 \cdot 1 - 0,25 \cdot 86207 \cdot 1 = 64655 \text{ .3 люд.} - \text{год.}$$

Трудомісткість обслуговування і ремонту, допоміжних робіт (транспортування, прийом-видача матеріальних цінностей, прибирання, ремонт приміщень і т.д.):

$$T_{доп}^p = (0,12...0,15)T_{заг} = 0,13 \cdot 127738 \cdot 2 = 16605 \text{ .9 люд.} - \text{год.}$$

Трудомісткість обслуговування і ремонту власного (технологічного) обладнання:

$$T_{вл_обл}^p = (0,08...0,15)T_{заг} = 0,1 \cdot 127738 \cdot 2 = 12773 \text{ .8 люд.} - \text{год.}$$

Загальна трудомісткість обслуговування і ремонту власного рухомого складу і обладнання:

$$T_{АТП} = T_{заг} + T_{доп}^P + T_{вл_обл}^P = 127738.2 + 16605.9 + 12773.8 = 157117.9 \text{ люд.} - \text{год.}$$

Розподіл трудомісткості поточних ремонтів по видах робіт:

$$\sum T_{ПР} = T_{ПР} + T_{вл_обл}^P = 64655.3 + 12773.8 = 77429.1 \text{ люд.} - \text{год.}$$

Примітка: 45% робіт поточного ремонту виконується в зонах, 55% робіт виконують на дільницях:

$$T_{ПР}^{рік-зон} = 77429.1 \cdot 0,45 = 34843.1 \text{ люд.} - \text{год.}$$

$$T_{ПР}^{рік-діл} = 77429.1 \cdot 0,55 = 42586 \text{ люд.} - \text{год.}$$

Розподіл річних трудовитрат по дільницям і відділенням показано у таблиці 2.7:

Таблиця 2.7

Розподіл річних трудовитрат по дільницям і відділенням

Назва дільниці (відділення)	Доля трудоуитрат, %	Трудомісткість, люд.-год.
1. Агрегатна дільниця	18	13937,2
2. Слюсарно-механічна дільниця	11	8517,2
3. Електротехнічна дільниця	4	3097,2
4. Акумуляторна дільниця	1,5	1161,4
5. Відділення паливної апаратури	4	3097,2
6. Шиномонтажне відділення	1,5	1161,4
7. Ковальсько - ресорне відділення	2	1548,5
8. Мідницько - бляхарське відділення	3	2322,9
9. Зварювальне відділення	3	2322,9
10. Деревообробне відділення	3	2322,9
11. Фарбувальна дільниця	4	3097,2
Всього:	55%	31361,6

2.3. Розрахунок кількості універсальних постів та ліній технічного обслуговування та поточного ремонту

$$Z_n = \frac{T_{TO(i)}^p}{\phi_o \cdot n_{II} \cdot \eta_{II}},$$

де $T_{TO(i)}^p$ – річна трудомісткість TO і $ПР$, люд.-год.;

n_{II} – прийнята кількість робітників на посту; [3]

η_{II} – коефіцієнт використання робочого часу поста; $\eta_{II}=(0,9\dots0,95)$, [3].

Таблиця 2.8

Необхідна кількість робітників на постах

Назва зони	Річна трудомісткість, люд. - год.	Прийнята кількість робітників, n_{II}	Кількість постів	
			Розрахункова	Прийнята
1. Зона ЩО	11762	3	2,3	2
2. Зона ТО-1	6324,3	3	1,3	1
3. Зона ТО-2	6999,4	3	1,5	2
4. Зона ПР	34843,1	3	8,9	9
Всього:				14

Поточне технічне обслуговування автомобілів доцільно при виконанні ряду умов:

- 1) тривалість такту повинна перевищувати ритм:

$$\frac{\tau}{R} \geq 1$$

- 2) кількість заходів (техобслуговувань) за рік повинно бути:

ТО-2 – не менше 5-ти;

ТО-1 – не менше 12-ти.

- 3) кількість постів на лінії повинно бути не менше двох.

Розрахунок часу такту і ритму поточного технічного обслуговування:

$$\tau_{TO-1} = \frac{60 \cdot t_{TO-1}}{P} + t_{nep} = \frac{60 \cdot 8,95}{3} + 2 = 181 \text{хв}$$

$$\tau_{TO-2} = \frac{60 \cdot t_{TO-2}}{P} + t_{пер} = \frac{60 \cdot 23,68}{3} + 2 = 475,6 \text{ хв},$$

де τ – такт тупикового поста;

t_{TO} – трудомісткість одного ТО [3, табл.58];

P – кількість працівників, які одночасно працюють на посту приймаємо з [3, табл.14];

$t_{пер} = 1 - 3 \text{ хв.}$ – час встановлення автомобіля на пост.

$$R_{TO-1} = \frac{60 \cdot t_{3M} \cdot K_{3M}}{N_{TO-1}} = \frac{60 \cdot 8 \cdot 1}{6} = 80 \text{ хв}$$

$$R_{TO-2} = \frac{60 \cdot t_{3M} \cdot K_{3M}}{N_{TO-2}} = \frac{60 \cdot 8 \cdot 1}{2} = 240 \text{ хв},$$

де t_{3M} – тривалість зміни; $t_{3M} = 8 \text{ годин}$;

$K_{3M} = 1$ – кількість змін;

$N_{TO(доб)}$ – кількість TO за добу.

Умовою проведення TO поточним способом є виконання нерівності: $t > 2 - 3 R$. Так як умова $t > 2 - 3 R$ виконується, то $TO - 1$ будемо виконувати поточним методом, а $TO - 2$ – на тупикових постах.

Для виконання даної умови необхідно розбити об'єм робіт по $TO - 1$ по постам лінії з врахуванням спеціалізації робіт, їх раціональній послідовності виконання, а також трудомісткості по постам. При цьому трудомісткість робіт по постам повинна бути приблизно однаковою. Загальну кількість робочих на лінії обслуговування рекомендується приймати не менше 5-6 робочих. Керуючись додатком 6 [4] проводимо розподіл робіт TO по всіх постах:

- пост 1- діагностичні, регулювальні, кріпильні, зовнішній огляд автомобіля (система запалення, система живлення, люфт рульового керування, люфт підшипників передніх коліс, підкачування шин, встановлення передніх коліс) - 52 %;
- пост 2 - діагностичні, регулювальні, кріпильні, (регулювання фар, система сигналізації, система гальм) - 27 %;
- пост 3 - мастильні, заправочні та прибиральні роботи - 21 %.

2.4. Розрахунок кількості робітників

Розрахунок кількості робітників:

$$\eta_i = \frac{T_i}{\phi_{p.ч.}},$$

де η_i – розрахункова чисельність робітників, чол.;

T_i – трудомісткість обслуговування чи ремонту, люд. - год.

$\phi_{p.ч.}$ – фонд річного робочого часу робітника за рік, $\phi_{p.ч.} = 2008$

Таблиця 2.9

Необхідна кількість робітників

Назва дільниці, зони	Річна трудоміст- кість, люд.-год.	Кількість робітників	
		Розрахункова	Прийнята
1. Зона ЩО	11762	6,2	7
2. Зона ТО-1	6324,3	3,4	4
3. Зона ТО-2	6999,4	4,2	5
4. Зона ПР	34843,1	24,2	25
5. Агрегатна діль- ниця	13937,2	5,1	6
6. Слюсарно- механічна дільниця	8517,2	3,1	4
7. Електротехнічна дільниця	3097,2	1,1	2
8. Акумуляторна дільниця	1161,4	0,43	1
9. Відділення паливної апаратури	3097,2	1,1	2

10. Шиномонтажне відділення	1161,4	0,43	1
11. Ковальсько-ресорне відділення	1548,5	0,57	1
12. Мідницько-бляхарське відділення	2322,9	0,85	1
13. Зварювальне відділення	2322,9	0,85	1
14. Деревообробне відділення	2322,9	0,85	1
15. Фарбувальна дільниця	3097,2	1,1	2
Всього:			63

2.5. Розрахунок виробничих площ

Виробничі площі дільниць, відділень, попередньо розраховуються по кількості робітників, зайнятих у даному приміщенні і остаточно коректуються при розміщенні технологічного обладнання.

Виробничі зони ТО і ПР також попередньо розраховуються по числу постів, і коректують після вибору обладнання.

$$F_{\text{діл}} = f_{\text{нут}} \cdot n_p \cdot K_r$$

$$F_{\text{зони}} = f_n \cdot Z_{\text{п}} \cdot K_r,$$

де $F_{\text{діл}}, F_{\text{зони}}$ – площа чи ділянки зони обслуговування, м^2 ;

$f_{\text{нут}}$ – питома площа на одного робітника, м^2 [табл.2.10];

f_n – питома площа одного поста, м^2 ;

n_p – число робітників, зайнятих на дільниці;

$Z_{\text{п}}$ – кількість постів у зоні обслуговування;

K_r – коефіцієнт густини обладнання.

Таблиця 2.10

Площа виробничих ділянок (відділень)

Назва ділянки (відділення)	Питома площа, $f_{\text{пнт}}, \text{ м}^2$	Число робітників, n_p	Коефіцієнт густини обладнан- ня, K_r	Площа, м^2	
				Розраху- нкова	Прийня- та
1. Агрегатна ділянка	18	6	4	432	400
2. Слюсарно- механічна ділянка	15	4	3	180	180
3. Електротехнічна ділянка	14	2	3	84	80
4. Акумуляторна ділянка	36	1	3	108	108
5. Відділення паливної апаратури	14	2	3	84	80
6. Шиномонтажне відділення	27	1	3	81	81
7. Ковальсько- ресорне відділення	27	1	4,5	121,5	108
8. Мідницько- бляхарське відділення	27	1	4,0	108	108
9. Зварювальне відділення	18	1	4,0	72	81
10. Фарбувальне відділення	22	1	4,0	88	81
Всього:					1415

Таблиця 2.11

Площі виробничих зон

Вид обслуговування	Питома площа f_n , m^2	Кількість постів Z_n	Коефіцієнт густини	Площа, m^2	
				Розрахункова	Прийнята
Зона ТО-1	22	1	5	105,8	144
Зона ТО-2	22	2	5	220	216
Зона ПР	22	9	5	990	950
Всього:					1274

2.6. Розрахунок площ складських приміщень

Складські приміщення розраховуються по нормам на 1 млн. км пробігу автомобілів:

$$F_{скл.} = f_{num.} \cdot L_{АТП} \cdot K_{К.А.} \cdot K_{OC} \cdot K_K \cdot 10^{-6},$$

де $f_{num.}$ – питома площа на 1 млн.км пробігу, ;

$L_{АТП}$ – пробіг рухомого складу АТП за рік, км;

$K_{К.А.}$ – коефіцієнт, враховуючий клас автомобіля;

K_{OC} – коефіцієнт, враховуючий обліковий склад;

K_K – коефіцієнт, враховуючий модифікацію автомобілів.

Річний пробіг автомобілів різних класів:

$$L_{АТП} = \sum L_P^{Opel} \cdot A_{СП_Opel} + \sum L_P^{Peugeot} \cdot A_{СП_Peugeot} + \sum L_P^{VW} \cdot A_{СП_VW} = 32500 \cdot 70 + 55000 \cdot 14 + 82500 \cdot 56 = 6840000 \text{ км}$$

Таблиця 2.12

Розрахунок площ складських приміщень

Вид зберігання	Пробіг, млн. Км	Питома площа, m^2	Кп.с.	Кр.м.	K_A	Площа, m^2	
						Розрахункова	Прийнята
1. Запасні частини	2,73	2,8	1,05	1,0	1,10	8,8	9
2. Агрегати	2,73	4,60	1,05	1,0	1,10	14,5	15
3. Матеріали	2,73	2,70	1,05	1,0	1,10	8,5	9

4. Шини	2,73	2,3	1,05	1,0	1,10	7,3	8
5. Мастильні матеріали	2,73	2,60	1,05	1,0	1,10	8,2	9
6. Інструменти	2,73	0,25	1,05	1,0	1,10	0,8	5
7. Лакофарбові матеріали	2,73	0,90	1,05	1,0	1,10	2,8	6
Всього:							61

Загальна площа виробничих і складських приміщень автопідприємства:

$$F_{\text{заг}} = \sum F_{\text{діл.}} + \sum F_{\text{зон.}} + \sum F_{\text{скл.}} = 1415 + 1274 + 61 = 2750 \text{ м}^2$$

2.7. Розрахунок кількості автомобілів, що знаходяться на ТО і ПР

$$A_{\text{КР}} = \frac{K'_4 \cdot t_{\text{КР}} \cdot N_{\text{КР}}}{D_P};$$

$$A_{\text{ТО}} = \frac{K'_4 \cdot t_{\text{ТО}} \cdot N_{\text{ТО}}}{D_P};$$

$$A_{\text{ПР}} = \frac{K'_4 \cdot t_{1000} \cdot L_{\text{прік}} \cdot 10^{-3}}{D_P \cdot T};$$

де K'_4 – коефіцієнт корегування нормативу простою в ТО і ПР в залежності від пробігу.

$$K'_4 = 1,35.$$

Таблиця 2.13

Автомобілі, що знаходяться на ТО і ПР

Клас автомобілів	КР (днів)	ТО-2(днів)	ТО-1(днів)	ПР, днів на 1000 км пробігу
Малий	15	1,0	0,5	0,3
Середній	20	1,0	0,5	0,4

$$A_{KP_малый} = \frac{1,35 \cdot 15 \cdot 1}{251} = 0,08$$

$$A_{KP_середній} = \frac{1,35 \cdot 20 \cdot 1}{251} = 0,1$$

$$A_{KP} = 0,2$$

$$A_{TO-2_малый} = \frac{1,35 \cdot 1,0 \cdot 21}{251} = 0,11$$

$$A_{TO-2_середній} = \frac{1,35 \cdot 1,0 \cdot 141}{251} = 0,76$$

$$A_{TO-2} = 0,87$$

$$A_{TO-1_малый} = \frac{1,35 \cdot 1,0 \cdot 60}{251} = 0,16$$

$$A_{TO-1_середній} = \frac{1,35 \cdot 1,0 \cdot 444}{251} = 1,19$$

$$A_{TO-1_сер} = 1,4$$

$$A_{PP_малый} = \frac{1,35 \cdot 0,3 \cdot 203280 \cdot 60}{251 \cdot 1000 \cdot 8} = 3,18$$

$$A_{PP_середній} = \frac{1,35 \cdot 0,4 \cdot 302400 \cdot 60}{251 \cdot 1000 \cdot 8} = 4,88$$

$$A_{PP} = 8$$

Всього: A=11.

Площа відкритих стоянок автомобілів:

$$F_{заг} = \sum f(i) A(i) K_n \sum$$

$f_{(i)}$ – площа, необхідна для одного автомобіля,

$A_{(i)}$ – облікова кількість автомобілів відповідного класу;

K_n – коефіцієнт густини, що враховує наявність проїздів, $K_n = 2,5$;

$K_{з.в.}$ – коефіцієнт, що враховує спосіб заїзду-виїзду автомобілів, при 100% незалежності заїзду-виїзду, $K_{з.в.} = 1,2$.

Розрахунок площі стоянок збереження автомобілів проводиться з урахуванням автомобілів, що знаходяться в ТО і ремонті.

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок площі стоянок

Класи автомобілів	Списочний склад	В обслуговуванні	Кількість стоянок	Габарити Довжина/Ширина	Пит. 1 м ²	К _п	К _м	Площа стоянки, м ²
Малий	63	4	59	8 x 3	24	3,0	0,9	3823,2
Середній	63	8	55	12x3,5	42	3,0	0,9	6237
Всього:	126	12	114					10060,2

2.8. Загальна площа автопідприємства

Розрахунок загальної площі автопідприємства виконуємо за формулою:

$$F_{АТП} = F_{оіл.} + F_{зон.} + F_{скл.} + F_{о.ст.} = 1415 + 1274 + 61 + 10060,2 = 12810,2 \text{ м}^2$$

2.9. Розрахунок зони ПР

Зона ПР є зоною технічного обслуговування та призначена для проведення ремонтних та технічних робіт на транспортних засобах. Ця зона може бути встановлена на автосервісах, автомобільних станціях технічного обслуговування, гаражах та інших приміщеннях, де проводяться роботи з ремонту автомобілів.

Технологія виконання робіт в зоні ПР зазвичай включає наступні етапи:

Прибуття автомобіля на зону ПР та його огляд;

Встановлення автомобіля на підйомник та демонтаж запчастин, які потребують заміни або ремонту;

Проведення діагностики транспортного засобу з використанням спеціального обладнання;

Виконання ремонтних робіт згідно з встановленими стандартами та

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

рекомендаціями виробників;

Заміна або ремонт деталей транспортного засобу;

Монтаж нових запчастин та складання автомобіля;

Проведення тестової їзди транспортного засобу та контроль якості виконаних робіт;

Видача автомобіля власнику з підтвердженням виконаних робіт та сертифікатом про проходження технічного обслуговування.

Виконання ремонтних робіт у зоні ПР повинно відповідати вимогам безпеки та якості виконання робіт, а також стандартам та рекомендаціям виробників транспортних засобів. Для цього необхідно мати належну кваліфікацію та спеціальні знання в галузі автомобільного ремонту та технічного обслуговування.

Визначення кількості працівників зони ПР

Визначення річного фонду часу розраховується за формулою:

$$\Phi_T = D_{P.P.} \cdot n \cdot t_{3M} = 255 \cdot 1 \cdot 8 = 2040 \text{ год},$$

де $D_{P.P.}$ – число робочих днів за рік [1, додаток 7];

n – кількість змін [1, додаток 8];

$t_{3M} = 8 \text{ год.}$ – тривалість зміни.

Визначення трудомісткості робіт, що виконуються у зоні ПР:

$$T_{\text{зони ПР}} = T_{\text{заг.ПР}} \times \frac{\Pi}{100}$$

де Π – коефіцієнт визначаючий відсоток трудомісткості від ТО, що виконується у зоні ПР [1, додаток 5].

$\Pi = 85\%$ (приймаємо, що зона ПР розташована окремо).

$$T_{\text{зони ПР}} = 5180 \frac{85}{100} = 4403 \text{ люд.-год.}$$

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

Визначення кількості працівників

$$P = \frac{T_{\text{від}}}{\Phi_{\text{рм}}}$$

де $\Phi_{\text{рм}}$ – річний фонд робочого часу;

$$\Phi_{\text{рм}} = D_{\text{р.р.}} \cdot n \cdot t_{\text{зм}} = 255 \cdot 1 \cdot 8 = 2040 \text{ год.},$$

де $D_{\text{р.р.}}$ - число робочих днів за рік [1, додаток 8];

n - кількість змін [1, додаток 8];

$t_{\text{зм}} = 8 \text{ год.}$ – тривалість зміни.

$$P = \frac{4403}{2040} = 2,1 \text{ чол.}$$

Приймаємо $P = 2 \text{ чол.}$

Розрахунок кількості постів в зоні ПР

$$X_{\text{ПР}} = \frac{T_{\text{зониТО-1}} \cdot K_{\text{н}}}{255 \cdot n \cdot t_{\text{зм}} \cdot P \cdot K_{\text{в}}} = \frac{5180 \cdot 1,25}{255 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 0,9} = 1,63;$$

де $t_{\text{зм}} = 8 \text{ год.}$ - тривалість зміни при 5-денній робочій не2ділі;

$T_{\text{зони ПР}}$ – річний обсяг робіт;

$P = 2$ - кількість працівників;

$K_{\text{н}} = 1,25$ - коефіцієнт нерівномірності завантаження поста;

$K_{\text{в}} = 0,9$ - коефіцієнт використання постів;

n – число змін роботи на добу (1 зміна=8 год.).

Кількість постів повинна бути цілим числом.

Приймаємо $X_{\text{ПР}} = 2 \text{ поста.}$

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Підбір необхідного технологічного обладнання і оснастки

Згідно із завданням автомобільний парк має 140 одиниць рухомого складу. Для такого підприємства в табл. 2.15 складаємо таблиць технологічного обладнання для зони ПР [5].

Обладнання зони ПР вибирається згідно технологічного процесу (п.1.3.1) оснащення підбирається виходячи з організації робочих місць з [5].

Підібране обладнання та оснастка зведені в табл. 2.15.

Таблиця 2.15

Табель підбору технологічного обладнання і оснастки

Найменування обладнання	Модель	Кіл-сть, шт.	Габаритні розміри, мм	Площа одиниці, м ²	Загальна площа, м ²	Вст. потужність, кВт
Підйомник для легкових автомобілів	Спец.	1	5200x2650	4,62	4,62	4,2
Маслороздавальна колонка	КМ-45	1	450x500	0,225	0,225	1,5
Гайковерт для коліс легкових автомобілів	И-312	1	1120x575	0,644	0,644	-
Візок для зняття та встановлення коліс	-	1	760x880	0,669	0,669	-
Ємність для зливу мастила	-	1	800x600	0,48	0,48	-
Стилав для інструменту	-	1	1500x1200	1,8	1,8	-
Ящик для інструменту та кріпильних деталей	-	1	1000x1000	1	1	-
Компресор	C415	1	1785x560	0,999	0,999	-
Ящик для брудного ганчір'я	932 СБ	1	407x320	0,13	0,26	-
Шкаф для інструментів	-	1	1000x500	0,5	0,5	-
Стіл монтажний	-	1	1500x900	1,35	1,35	-
Установка для заправки трансмісійним маслом	3161	1	470x525	0,25	0,25	1,5
Урна для відходів	-	1	250x250	0,0625	0,0625	-
Ящик з піском	-	1	500x500	0,25	0,25	-
Вогнегасники	ОХВП-10 ТУ-47-20-80	3	-	-	-	-
Пожежний щит	-	1	1200x250	0,3	0,3	-
Оглядова канава	1	1	8500x1000			
Всього					23,4095	

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

Визначення площі зони ПР

З урахуванням коефіцієнтів щільності розміщення обладнання [1, додаток 9] площа зони ПР:

$$F_{\text{зона ПР}} = F_{\text{ОБЛ}} \cdot K_n,$$

де $F_{\text{ОБЛ}}$ – площа, що займає обладнання;

$K_n = 4,0-4,5$ – коефіцієнт густини обладнання [1, додаток 9].

$$F_{\text{зона ПР}} = 23,4095 \cdot 4,0 = 105,8 \text{ м}^2$$

Кінцеву площу визначаємо з врахуванням будівельного фактору, тобто розмір сторін зони має бути кратним 3.

Приймаємо кінцеву площу зони ПР після виконання планувального рішення: площа зони ПР склала 144 м^2 , розміри сторін $12 \times 12 \text{ м}$. Площа зони може відрізнятись від розрахункової на 15% при $F \leq 150 \text{ м}^2$.

Висновки до розділу 2

Виконано розрахунки по визначенні площі зони ПР, кількості працівників, що працюють в зоні ПР, виконано підбір необхідного технологічного обладнання і оснастки.

Встановлено, що площа зони ПР повинна становити 144 м^2 , кількість працівників у зоні - 2 осіб. Обладнання підібрано з урахуванням усіх видів робіт, що виконуються при ПР автомобілів різних марок.

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

РОЗДІЛ 3. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

3.1. Призначення, будова та робота пристрою

В процесі ремонту технічного обслуговування автомобілів часто виникає потреба в пристрої для знімання гальмівного барабану. На практиці, гальмівні барабани автомобілів знімаються вручну або із застосуванням слюсарських пристосувань, наприклад молотка.

Пристосуваннями називаються допоміжні пристрої, що використовуються для виконання операцій механічної обробки, розбирання-збирання або контролю.

Корисність пристосування полягає в тому, що його застосування забезпечить підвищення продуктивності праці, здешевлення і поліпшення якості робіт, спрощення і прискорення виробництва, поліпшення умов праці і техніки безпеки.

Роботи з проведення технічного обслуговування та поточного ремонту в АТП ще мало механізовані, питома вага ручних робіт ще дуже великий.

У багатьох випадках виконання робіт без спеціальних пристосувань призводить до попереднього виходу з ладу деталей, скорочення терміну їх служби, погіршення роботи агрегату, вузла.

В залежності від призначення пристосування можна розділити на наступні групи:

- Верстатні - призначені для установки і закріплення деталей на різних верстатах;
- Разборочно-складальні - призначені для розбирання вузлів, механізмів, агрегатів автомобілів;
- Пристосування для установки і закріплення робочих інструментів;
- Контрольні - призначені для контролю деталей після або під час механічної обробки, а також контролю правильності складання вузлів, механізмів і агрегатів;
- Пристосування для захоплення і переміщення деталей, вузлів і агре-

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

гатів. Наприклад, різні контователі для повороту і транспортування двигунів при розбиранні.

За ступенем спеціалізації пристосування діляться на універсальні, спеціалізовані і спеціальні.

До універсальних відносять пристосування, призначені для установки і закріплення деталей, різних за формою і розмірами.

Спеціалізовані пристосування виконують на базі універсальних пристроїв. Вони мають додаткові або змішані налагоджувальні пристрої, що складаються з встановлюваних елементів і затискають вузлів. Ці пристосування можна легко переналагоджувати для виконання операцій і тому їх доцільно застосовувати в умовах серійного виробництва.

За рівнем механізації та автоматизації пристосування ділять на ручні, механізовані, напіваавтоматичні і автоматичні.

У авторемонтному виробництві застосовують різні види пристосувань:

- Ручні-гвинтові;
- Пневматичні;
- Гідравлічні;
- Пнеумогидравлические;
- Електромагнітні;
- Магнітні;
- Вакуумні.

Часто при роботі автомобілів на лінії виникають різні несправності тих чи інших деталей. Ці несправності усувають на постах зон ТО-1, ТО-2, а також у зоні ТР або у виробничих відділеннях.

При ремонті вузлів і приладів електрообладнання іноді потрібно їх розбирання. Розбирання вручну дуже трудомістка робота, тому використовують різні пристосування.

Зокрема і при заміні гальмівних колодок теж потрібні різні пристосування.

Одним з таких пристосувань при знятті гальмівних барабанів є **зйомник**.

Він служить для зняття гальмівних барабанів вантажних автомобілів. Він дуже зручний і практичний в роботі, невеликих розмірів. Цей зйомник

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

може ліквідувати всі труднощі в знятті гальмівних барабанів.

Це спеціалізоване пристосування на базі універсального з ручним-гвинтовим приводом завжди незамінний в даній роботі. Знімач складається з наступних основних деталей:

- 1) захоплень;
- 2) стяжки;
- 3) насадки;
- 4) траверси;
- 5) гвинта знімача;
- 6) воротка;
- 12) гвинта стяжки.

Тому в бакалаврській роботі пропонується конструкція механічного знімача. Його впровадження в технологічний процес зони технічного обслуговування приведе до прискорення виконання операції знімання гальмівних барабанів і знизить трудомісткість роботи, що виконується.

Вага зйомника гальмівних барабанів - 2,51 кг.

Матеріал, з якого виготовлено в зйомник гальмівних барабанів -Сталь 40Х.

3.2. Будова і принцип роботи пристрою

Знімач (рис.3.1) складається з трьох захватів та різьбового штока, який можна обертати за допомогою звичайного воротка. Один із захватів виконаний рухомим, для правильності та зручності встановлення на барабан. Нижня частина штока виконана загостреною, для чіткого упору в гайку піввісі. По мірі вкручування чи викручування гвинта міняється хід штовхача.

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

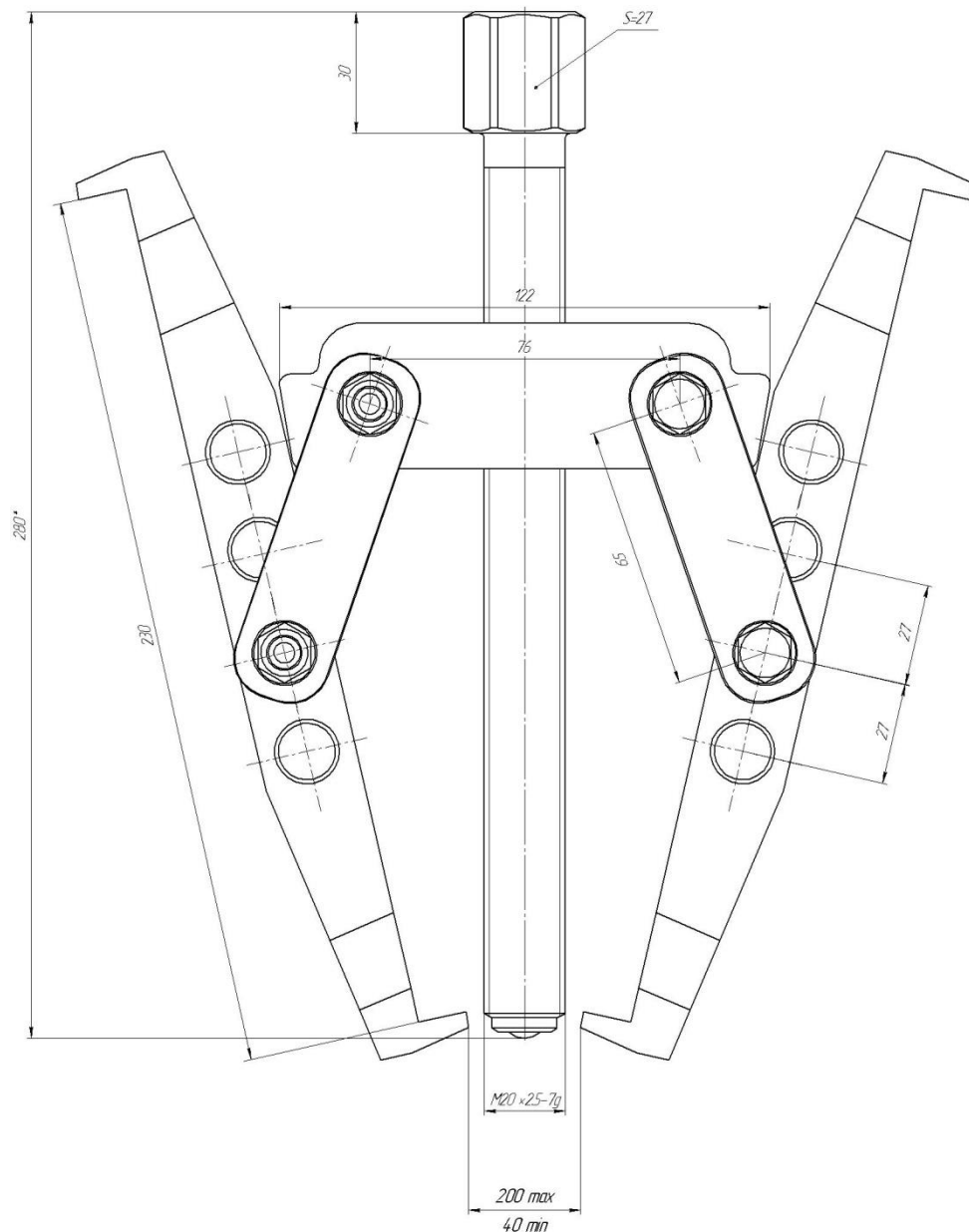


Рис.3.1. Знімач гальмівних барабанів

3.3. Техніка безпеки при роботі з пристроєм

До роботи зі зйомником гальмівних барабанів допускаються люди, що пройшли спеціальний інструктаж з його будови, правил експлуатації і техніки безпеки.

Не допускається працювати на несправному пристосуванні.

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

3.4. Розрахунок деталей пристрою

Вихідні дані:

Деталь за розмірами виконана спеціально для автомобіля ГАЗ «Волга».

При розробці конструкції зйомника був використаний наступний матеріал Сталь 40Х з такими характеристиками:

$\sigma_T = 655 \text{ МПа}$ —границя міцності;

$\sigma_s = 490 \text{ МПа}$ —границя текучості,

Значення згинального моменту, що діє на лапки захватів. Визначаємо, виходячи із розрахунку середньої сили удару молотка по гальмівному барабані, що найчастіше використовується на практиці.

Для визначення сили задаємося наступними параметрами:

Вага молотка – 0,8 кг = 7,848 Н; за [7], ст. 162.

Швидкість удару – 5 м/с;

Час – 0,2 с.

Сила удару

$F = m \cdot a$, де $a = V/t = 5/0,2 = 25 \text{ м/с}^2$ – прискорення.

$$F = 7,848 \cdot 25 = 196,2 \text{ Н}$$

Для розрахунку приймаємо більше значення з метою забезпечення міцності, приймаємо $F = 450 \text{ Н}$.

Згинальний момент

Приймаємо, що сила дії барабану на лапку захвата зосереджена в центрі, тому згідно схеми зйомника, відстань від центру лапки до центру стержня захвату складає 25 мм = 0,025 м.

$$M_{зг} = 450 \cdot 0,025 = 12,1 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

Перевірочний розрахунок на міцність

Умова міцності при згині:

$$\sigma_{\text{в}} = \frac{M_{\text{зг}}^{\text{max}}}{W_0} = [\sigma]$$

W_0 – момент опору профіля ручки;

$M_{\text{зг}}$ – згинальний момент;

$[\sigma]$ - допустима границя міцності.

Лапки зйомника мають прямокутну форму, осьовий момент опору буде дорівнювати:

$$W_z = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \cdot 5^2}{6} = 33,3 \text{ мм}^3$$

тоді:

$$\sigma_{\text{т}} = \frac{0,01226}{33,3} = 0,000368 \text{ МПа} \leq 650 \text{ МПа}$$

Міцність забезпечено.

Розрахунок витків різьби штока на міцність

Умова міцності при зрізі:

$$\tau_{\text{зр}} = \frac{F}{A_{\text{зр}}} \leq [\tau]$$

F – сила, що діє вздовж осі штока,

$A_{\text{зр}}$ – площа зрізу,

z – число витків.

Визначення площу зрізу

$$A_{\text{зр}} = \pi \cdot d_1 \cdot H \cdot K = 3,14 \cdot 12 \cdot 35 \cdot 0,87 = 1147,356 \text{ мм}^2$$

H – висота різьби корпусу зйомника;

K – коефіцієнт повноти різьби (для трикутних різьб $K=0,87$).

Границя міцності при зрізі

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

$$[\tau] = 0,25 \cdot [\sigma] = 0,25 \cdot 650 = 162,5 \text{ МПа}$$

Напруження зрізу

$$\tau_{зр} = \frac{500}{1147,356} = 0,436 \text{ МПа} \leq 162,5 \text{ МПа}$$

Міцність різьби забезпечено.

Розрахуємо болт ГОСТ 7798-70 М12 на міцність витків та зріз в голівці болта

Розрахунок витків різьби болтів на міцність.

Умова міцності при зрізі:

$$\tau_{зр} = \frac{F}{A_{зр}} \leq [\tau]$$

F – сила, що діє вздовж осі болта;

A_{зр} – площа витків.

z – число витків;

Визначаємо площу зрізу

$$A_{зр} = \pi \cdot d_1 \cdot H \cdot K = 3,14 \cdot 20 \cdot 35 \cdot 0,87 = 1147,356 \text{ мм}^2$$

H – висота різьби корпусу зйомника;

K – коефіцієнт повноти різьби (для трикутних різьб K=0,87).

Границя міцності при зрізі:

$$[\tau] = 0,25 \cdot [\sigma] = 0,25 \cdot 650 = 162,5 \text{ МПа}$$

Напруження зрізу

$$\tau_{зр} = \frac{230,2}{1147,356} = 0,2 \text{ МПа} \leq 162,5 \text{ МПа}$$

Міцність різьби забезпечено.

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

Висновки до розділу 3

Встановлено, що використання спеціального пристосування при заміні гальмівних колодок автомобіля зменшує час на виконання операції, полегшує роботу ремонтного робітника, дає можливість підвищити техніку безпеки та продуктивність праці, підвищити якість виконання робіт, розширити технологічні можливості обладнання (збільшити точність), зменшити брак при відновленні та обробці деталі.

Виконано аналіз існуючих знімачів для заміни гальмівних колодок автомобіля та запропоновано свій варіан. Виконано розрахунки деталей пристосування на міцність.

					М.А.А.Г.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ

4.1. Вимоги техніки безпеки при експлуатації транспортних засобів

Під час виконання робіт із технічного обслуговування та перевірки технічного стану транспортних засобів можуть мати місце небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

1. Наїзди автомобілів на працівників.
2. Падіння вивішених частин транспортних засобів при технічному обслуговуванні та перевірці технічного стану підвіски, коліс, мостів тощо.
3. Наїзди автомобілів: внаслідок самовільного руху, при запуску двигуна, в'їзді (виїзді) у зону перевірки технічного стану, руху на оглядовій канаві та конвеєрі.
4. Падіння перекидної кабіни вантажного автомобіля.
5. Падіння деталей, вузлів, агрегатів, інструменту.
6. Падіння працівників на поверхні, з висоти (буфера, драбини, естакади, площадок) в оглядову канаву.
7. Напруженість праці через вимушену робочу позу в оглядовій канаві.
8. Падіння кузова автомобіля-самоскида при технічному обслуговуванні та ремонті гідروпідйомника.
9. Термічні фактори (пожежі при зливанні пально-мастильних матеріалів з автомобілів, митті ними деталей, вузлів, агрегатів, зберіганні та залишенні їх на робочих місцях).
10. Осколки металу, що відлітають при випресовуванні та запресовуванні шкворнів, пальців, підшипників, валів, вісей, при рубанні металу.
11. Вміст у повітрі робочої зони шкідливих речовин (акролеїну, вуглецю оксиду, вуглеводнів аліфатичних граничних тощо).
12. Знижена температура повітря у холодний період року.
13. Недостатнє освітлення.

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

4.2. Охорона праці і техніка безпеки в зоні ПР - технічне обслуговування автомобіля

На підприємствах автомобільного транспорту велике поширення отримав триступеневий контроль за станом охорони праці. На першому місці він здійснюється майстрами, механіками і громадським інспектором з охорони праці, які щодня на початку роботи перевіряють справність верстатів і огорож, інструментів і пристосувань, наявність захисних засобів. При виявленні несправностей або порушення правил техніки безпеки майстер і механік негайно вживають заходів до їх усунення, про що записують до книги майстра. Після цього майстер, механік на своїй ділянці при необхідності проводять п'ятихвилинки з техніки безпеки. При виявленні недоліків, які не можна усунути власними засобами (несправність вентиляції, поломка огорож на верстаті і ін.), Вони звертаються до начальника цеху, ділянки або до головному механіку для усунення виявлених несправностей.

Щодня начальники цеху і гаража з представником комісії з охорони праці здійснюють другу сходишку контролю охорони праці на своїх ділянках. Всі помічені недоліки або порушення правил і норм техніки безпеки вносять в журнал, призначають осіб, відповідальних за їх усунення, визначають терміни для виконання необхідних робіт, про невиконання яких своїми силами доводять до відома головного інженера.

На третьому щаблі контролю головний інженер, інженер з техніки безпеки, голова комісії охорони праці, лікар медпункту за участю головного механіка і головного енергетика 1 раз на місяць перевіряють стан техніки безпеки і виробничої санітарії в цеху.

За результатами перевірок складають протокол, в якому називають керівників, відповідальних за усунення виявлених недоліків, встановлюють терміни виконання.

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

Головний інженер щомісяця проводить наради з охорони праці, на яких присутня все Інженерно-технічні працівники, члени комісій з охорони праці, громадські інспектори, представники комітету профспілки. На підставі результатів перевірок та пропозицій учасників наради складають поточний і перспективні плани з охорони праці.

Працівники (тобто слюсарі) даної зони ПР повинні знати і дотримуватися вимог техніки безпеки. Роботи з технічного обслуговування виробляють в зоні ПР із застосуванням спеціального обладнання, пристроїв та інструменту. При ПР автомобілів необхідний, притягати до відповідальності їх самостійного переміщення. Забороняється ПР автомобілів з працюючим двигуном за винятком випадків його регулювання. Підйомного транспортних обладнання повинно бути в справному стані і використовуватися тільки своїм прямим призначенням. До роботи з цим обладнанням, допускаються особи які пройшли відповідну підготовку та інструктаж

Під час роботи не слід залишати інструменти на підніжках, капоті і крилах автомобіля і на конвеєрі. При складальних роботах забороняється перевіряти збіг отворів пальцями, для цього слід користуватися спеціальним інструментом і ключами.

Забороняється захаращувати проходи між робочими місцями, деталями вузлами, а також накопичувати велику кількість деталей на місцях збирання.

Гідравлічні пристрої повинні бути забезпечені запобіжними клапанами.

Робочий інструмент повинен міститися в справному стані.

Вимоги виробничої санітарії і гігієни.

Приміщення, в яких робочі, виконують технічне обслуговування автомобілів, повинні перебувати під ним, необхідно обладнати підйомниками.

Припливно-витяжна вентиляція повинна забезпечувати видалення виділених парів і газів і приплив свіжого повітря.

Природне штучне освітлення робочих місць повинна бути достатньою для безпечного виконання робіт. На території підприємства необхідна на-

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

явність санітарно-побутових приміщень - гардеробних душових, умивальних. Все електрообладнання повинно бути заземлено і запуліть. Освітлювальне і силові проводки виконують в трубах. Робочі місця з шкідливими виділеннями обладнані місцевою витяжною вентиляцією.

Все обладнання, як стаціонарне, так і переносне наводиться в Користуватися несправним обладнанням, інструментом, пристосуваннями забороняється. Інструменти повинні завжди бути чистими і сухими. Передавальні механізми такі, як зубчасті, ланцюгові передачі, з якими можливе зіткнення обслуговуючого персоналу, повинні бути огорожені. Всі огорожі повинні мати електричну або іншу блокування, що відключає механізми обладнання, якщо небезпечна зона не закрита. Стаціонарне обладнання необхідно встановлювати на фундамент і надійно закріплювати болтами.

У кожній зоні ПР повинна бути інструкція з техніки безпеки, яка повинна містити загальний стан, вимоги до робочих перед початком роботи, під час роботи, після закінчення роботи і відповідальність робітника за невиконання інструкції.

У зоні ПР забороняється користуватися відкритим вогнем, палити і виконувати роботи несправним інструментом, обслуговувати автомобіль з відкритою пробкою бензобака.

Використані обтиральні матеріали повинні складатися в спеціальний металевий ящик з кришкою, по закінченню роботи, робочий зміни повинен а винести ящик в спеціальне відведене для цього місце.

У зоні ПР повинен бути встановлений бочок з кип'яченою водою для пиття і чистим склянкою. В умивальнику має бути мило, сода, рушник або електрорушник. Робоче місце повинно міститися в чистоті і порядку.

Також повинні проводитися інструктажі майстром, через кожні 3 місяці, про що робляться записи в особовій картці по ТБ і в спеціальному журналі.

4.3. Охорона праці та вимоги до організації робочих місць по розбиранню та складанню агрегатів і механізмів автомобілів

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

У всіх виробничих та допоміжних приміщеннях необхідно передбачите вентиляцію. Під вентиляцією розуміють сукупність заходів та засобів, призначених для забезпечення на постійних робочих місцях та зонах обслуговування виробничих приміщень метеорологічних умов та чистоти повітряного середовища, що відповідають гігієнічним та технічним вимогам. Основне завдання вентиляції - вилучити з приміщення забруднене або нагріте повітря та подати свіже, тобто забезпечити в приміщеннях метеорологічні умови (температуру, відносну вологість та швидкість руху повітря), що відповідають нормативним вимогам, а також виключити можливість вмісту в повітрі шкідливих речовин, які перевищують гранично допустим концентрації (ГДК)

Вентиляція може бути природна, штучна (механічна) та суміщена (природна та штучна одночасно).

Необхідна чистота повітря у виробничих приміщеннях може бути досягнута шляхом:

- удосконалення технологічних процесів та устаткування, в результаті чого виключається або зменшується виділення шкідливих парів, газів та пилу в повітря виробничих приміщень;
- використання ефективної та надійної вентиляції.

Мікрокліматичні (метеорологічні) умови - параметри температури, відносно вологості, швидкості руху повітря в робочій зоні або в зоні обслуговування та на постійних робочих місцях, встановлені відповідними нормами. В основу принципів нормування параметрів мікроклімату покладена диференційна оцінка цих величин в залежності від теплової характеристики виробничого приміщення, категорії робіт за ступенем важкості та періоду року.

Оптимальними (комфортними) мікрокліматичними умовами вважаються так умови, при яких має місце найвища працездатність і хороше самопочуття. Допустим умови передбачають можливість напруженої роботи механізму терморегуляції, що ж виходить за межі можливостей організму, а також дискомфортні відчуття.

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

Допустимі норми температури, відносної вологості та швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень повинні дотримуватись. Джерелами вібрації в приміщеннях є машини з обертовими частинами (вентиляторні, насосні установки, електродвигуни, компресори тощо). В таких машинах виникають незрівноважені сили, котрі передаються будівельним конструкціям викликаючи їх вібрацію.

Вібрації будівельних конструкцій є причиною шуму в суміжних приміщеннях. Тому розташування інженерного обладнання в приміщеннях вимагає вживання заходів щодо зниження вібрації будівельних конструкцій до величин, котрі забезпечують допустимий рівень шуму в приміщеннях.

Найбільш ефективним та технічно доцільним методом зниження вібрації будівельних конструкцій є зниження незрівноважених сил, тобто динамічних навантажень, котрі створюються машинами.

Динамічні навантаження, котрі виникають в машинах, можуть бути знижені наступними шляхами:

- ретельним динамічним балансуванням обертових частин агрегатів;
- центруванням муфтових з'єднань вентилятора або насоса з електродвигуном;
- ліквідацією перекосів та великих зазорів у підшипниках;
- надійним закріпленням рознімних частин обладнання (кришок підшипників з'єднувальних фланців трубопроводів тощо).

Обладнання, котре створює значні динамічні навантаження, рекомендується; встановлювати на окремих фундаментах, не пов'язаних з каркасами будівель або в підвальних поверхах.

Якщо неможливо забезпечити необхідне зниження шуму, котрий виникає при робот машин, за допомогою наведених вище методів, тоді необхідно вдатись до віброізоляції. Захисне заземлення — це навмисне електричне з'єднання з землею або її еквівалентом металевих не струмоведучих частин, котрі можуть опинитись під напругою внаслідок порушення ізоляції електроустановки.

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

Призначення заземлення - перетворення замикання на корпус у замикання ш землю з метою зниження напруги дотику та напруги кроку до безпечних величин (вирівнювання потенціалів).

При наявності захисного заземлення опір замкненої на корпус фази визначається в основному, опором заземлювального пристрою. Заземлювальний пристрій складається з металевих заземлювачів та зі з'єднувальних провідників.

За розташуванням відносно корпусів електрообладнання розрізняють два види заземлення - виносне (або зосереджене) і контурне (або розподілене). При виносному заземленні заземлювачі винесені за межі майданчика, на котрому знаходиться електрообладнання. Завдяки цьому є можливість вибрати місце з найменшим опором ґрунту для розташування заземлювача. Заземлені корпуси знаходяться поза полем розтікання, тобто виносне заземлення захищає лише за рахунок низького опору заземлення.

Електроди контурного заземлювального пристрою розташовуються по контуру майданчика або приміщення, на котрих знаходиться заземлювальне обладнання, а також всередині майданчика або приміщення. Тут будь-яка точка поверхні ґрунту всередині контура має значний потенціал. Внаслідок цього різниця потенціалів між точками, які знаходяться всередині контура, знижена і сила струму через тіло людини, ще торкається корпуса, менша, ніж при виносному заземленні. При виконанні контур заземлення часом прокладають горизонтальні металеві стрічки (заземлювач у вигляд сітки), котрі додатково вирівнюють потенціали всередині контура. Всередині приміщень вирівнювання потенціалів відбувається за рахунок наявності металевих конструкцій, трубопроводів, кабелів та інших струмопровідних предметів, які зв'язані з мережею заземлення.

В будівлях прокладають магістраль заземлення вздовж стін, до котрої під'єднують паралельно заземлювальні проводи від корпусів електрообладнання, котре підлягає заземленню. Послідовне включення заземлюваного обладнання не допускається.

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

Існують штучні заземлювачі, призначені виключно для заземлення електрообладнання, і природні струмопровідні - предмети, котрі знаходяться в землі та комунікації іншого призначення. Як штучні заземлювачі використовуються сталеві труби діаметром 35-50 мм та кутникова сталь (40х40-60х60 мм) з товщиною стінок не менше 3,5 мм і довжиною 2,5-3 м; та пруткова сталь діаметром не менше 10 мм довжиною до 10 ж; сталеві шини перетином не менше 100 мм². Вертикальні заземлювачі з'єднують у контур сталеві стрічкою перетином не менше 4х12 мм або круглого перетину діаметром не менше 6 мм за допомогою зварювання.

Для з'єднання вертикальних електродів і як самостійного горизонтального електрода застосовується стрічкова сталь перетином 4х12 мм. При встановленні вертикальних заземлювачів попередньо риється траншея глибиною 0,7-0,8 м. Після цього в землю забиваються металеві труби, стержні або кутники. Верхні кінці розташованих у землі вертикальних електродів, з'єднують сталеві стрічкою за допомогою зварювання. В таких самих траншеях вкладають і горизонтальні електроди.

Як природні заземлювачі можна використовувати:

- металеві конструкції та арматуру залізобетонних конструкцій, котрі контактують з землею;
- прокладені в землі водогінні труби та свинцеві оболонки кабелів;
- обсадні труби артезіанських свердловин та колодязів.

Забороняється використовувати, як природні заземлювачі трубопроводи з пожежовибухонебезпечними рідинами і газами, алюмінієві оболонки кабелів та алюмінієві провідники.

Область застосування захисного заземлення:

- мережі до 1000 В змінного струму - трифазові трипроводові з ізольованою нейтраллю; однофазові двопроводові, ізольовані від землі, а також постійного струму двопроводові з ізольованою середньою точкою обмоток джерела струму;

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

- мережі напругою понад 1000 В змінного та постійного струму з будь-яким режимом нейтральної або середньої точок обмоток джерел струму.

Захисному заземленню підлягає обладнання:

- в приміщеннях з підвищеною небезпекою і в особливо небезпечних, а також у зовнішніх установках при номінальній напрузі електроустановки понад 42 В змінного струму і 110 В постійного струму;

- в приміщеннях без підвищеної небезпеки при напрузі 380 В і вище змінного струму і 440 В та вище постійного струму;

- у вибухонебезпечних приміщеннях заземлення виконується незалежно від значення напруги.

Висновки до розділу 4

Під час виконання робіт із технічного обслуговування та перевірки технічного стану транспортних засобів можуть мати місце небезпечні та шкідливі виробничі фактори. Встановлено, що в зоні ПР такими факторами є: виробничий шум, вібрації, пил та вихлопні гази, хімічні речовини.

Встановлено, що в зоні ПР повинні проводитися інструктажі майстром, через кожні 3 місяці, про що робляться записи в особовій картці по ТБ і в спеціальному журналі.

ВИСНОВКИ

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

Виявлені проблеми в технологічних процесах ПР рухомого складу автопідприємства. Дослідження показало, що існують недоліки у організації, плануванні та виконанні технологічних операцій, які призводять до затримок, невиконання графіку обслуговування транспортних засобів та збільшення витрат.

Виконано аналіз існуючих знімачів для заміни гальмівних колодок та запропоновано свій варіан. Виконано розрахунки на міцність деталей пристосування.

Зона ПР є зоною технічного обслуговування та призначена для проведення ремонтних та технічних робіт на транспортних засобах. Ця зона може бути встановлена на автосервісах, автомобільних станціях технічного обслуговування, гаражах та інших приміщеннях, де проводяться роботи з ремонту автомобілів.

Виконано розрахунки по визначенні площі зони ПР, кількості працівників, що працюють в зоні ПР, виконано підбір необхідного технологічного обладнання і оснастки.

Під час виконання робіт із технічного обслуговування та перевірки технічного стану транспортних засобів можуть мати місце небезпечні та шкідливі виробничі фактори.

Встановлено, що в зоні ПР повинні проводитися інструктажі майстром, через кожні 3 місяці, про що робляться записи в особовій картці по ТБ і в спеціальному журналі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

1. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. – Київ , 1998 – 16 с.
2. Технологічне проектування автотранспортних підприємств: Навч.посіб. / За ред. проф. С.І. Андрусенка. - Каравела, 2009-368 с.
3. Кобзар Є.П., Зайцев С.О., Шостачук А.М. Технологічне проектування станцій технічного обслуговування та автотранспортного підприємства: Навчальний посібник для самостійної роботи студентів. – Житомир: ЖДТУ, 2010. – 231 с.
4. Лудченко О.А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів: Технологія: підручник. К.: Вища шк., 2007 – 527 с.:іл.
6. Кукурудзяк Ю.Ю. Рудь О.В. Кукурудзяк Л.В. Дипломне проектування виробничих підрозділів підприємств автомобільного транспорту. Методичний посібник по дипломному проектуванню. ВК НУХТ, 2010 р.
7. Шевчук О.С. Вплив показників ефективності на безпеку руху вулично-дорожніми мережами/ Шевчук О. С. // Вісник ХНТУСГ. – Харків, 2016. – Вип. № 169. – С. 205 - 209.
8. Технічне обслуговування, ремонт та зберігання автотранспортних засобів. Т.1. В.Е. Канарчук, А.А. Лудченко, И.П. Курников, И.А. Пайк. Київ. Вища школа. 1999. 456 с.
9. Шепеленко И.Г. Основы проектирования специализированного подвижного состава.– К.: УМКВО, 1989.– 162 с.
10. Криворучко О.М. Типові задачі з економіки праці на автомобільному транспорті: навч. посібник / Криворучко О.М. – Х.: ХНАДУ, 2002. – 213 с.

					МАОГ.482131.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67