

ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

(повне найменування вищого навчального закладу)

ВІДДІЛЕННЯ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

КАФЕДРА «АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ»

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту

бакалавр

(освітньо-професійний ступінь)

на тему: **«Проектування майстерні технічного обслуговування та ремонту автомобільної техніки в проєктному агропідприємстві Житомирського району з детальною розробкою шиномонтажної дільниці».**

Виконав: студент III курсу, групи Ат-3бстн
галузі знань 27 «Транспорт»
спеціальності 274 «Автомобільний транспорт»
(галузь знань, спеціальність)

Олександр Поліщук
(власне ім'я та прізвище)

Керівник

Сергій Мельничук
(власне ім'я та прізвище)

Рецензент

Володимир Рудзінський
(власне ім'я та прізвище)

м. Житомир - 2024 року

Житомирський агротехнічний фаховий коледж

(повне найменування закладу освіти)

Відділення «Агроінженерія»

Кафедра «Автомобільний транспорт»

Освітній ступінь бакалавр

Галузь знань 27 «Транспорт»

(шифр і назва)

Спеціальність 274 «Автомобільний транспорт»

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідуючий кафедрою

_____Сергій МЕЛЬНИЧУК

“ ____ ” _____ 20__ року

З А В Д А Н Н Я **ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ** Поліщуку Олександр

1. Тема проєкту: «Проектування майстерні технічного обслуговування та ремонту автомобільної техніки в проєктному агропідприємстві Житомирського району з детальною розробкою шиномонтажної дільниці».

Керівник проєкту (роботи) Сергій Мельничук, к.т.н., доцент
(Власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом закладу освіти від “20” вересня 2023 року №400у

2. Строк подання студентом проєкту 01.06.2024 року

3. Вихідні дані до проєкту: аналіз виробничої діяльності підприємства СТОВ „Сінгури” Житомирського району та особливості технічного обслуговування та ремонту шин автомобілів.

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

- Вступ
- Загальний розділ
- Технологічна частина
- Конструкторська частина
- Охорона праці
- Економічна частина
- Висновки
- Список використаних джерел

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

- Габаритне креслення дільниці
- Аналіз конструкцій борторозширювачів
- Загальний вид борторозширювача
- Складальне креслення пневмоциліндра та креслення його деталей
- Технологічна карта ремонту шин

6. Консультанти розділів проєкту

Розділ	Власне ім'я та прізвище консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці та навколишнього середовища	Володимир РУДЗІНСЬКИЙ		
Нормоконтроль	Сергій МЕЛЬНИЧУК		
Економічна частина	Тамара ВЕРЕМІЙ		

7. Дата видачі завдання 21.09.2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту	Строк виконання етапів проєкту	Примітка
1	Обґрунтування теми	12.10.23-25.10.23	виконано
2	Технологічний розділ	6.10.23-20.12.23	виконано
3	Конструктивна частина	11.01.24-14.02.24	виконано
4	Охорона праці та навколишнього середовища	15.02.24-07.03.24	виконано
5	Економічна частина	08.03.24-15.03.24	виконано
6	Висновки	16.03.24-21.03.24	виконано
7	Графічна частина	22.03.24-31.05.24	виконано

Студент _____ Олександр Поліщук
(підпис) (власне ім'я та прізвище)

Керівник проєкту (роботи) _____ Сергій Мельничук
(підпис) (власне ім'я та прізвище)

ЗМІСТ

Вступ	2
1. Обґрунтування вибору автопарку для сільськогосподарського підприємства	4
2. Технологічний розрахунок	13
3. Конструкторська частина	31
4. Охорона праці та навколишнього середовища	43
5. Економічна частина	55
Висновки	60
Література	61

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Пояснювальна записка		
Розроб.		Поліщук					
Перевір.		Мельничук					
Реценз.							
Н. Контр.		Мельничук					
Затверд.		Мельничук			ЖАТФК, гр. Ат-Збстн		
					Лім.	Арк.	Акрушіє
						1	62

ВСТУП

Раціональна організація перевезень сільськогосподарських вантажів є однією з найважливіших складових частин розвитку економіки країни. У загальному комплексі сільськогосподарських робіт транспортні процеси займають до 35% всіх витрат праці на обробіток сільськогосподарських культур, а за витратами енергії - до 40%. Транспортні витрати складають близько 20 ... 25% витрат, що визначають собівартість найважливіших видів сільськогосподарської продукції.

Основним завданням транспортного обслуговування аграрних підприємств є своєчасне вивезення сільськогосподарської продукції, її подальшої переробки, зберігання та своєчасної доставки продуктів харчування до кінцевого споживача. Автомобільний транспорт є частиною виробничої інфраструктури аграрних підприємств, який забезпечує безперервність і ритмічність сільськогосподарського виробництва.

Проте в сучасних умовах автотранспортні підприємства через об'єктивні причини не завжди в змозі задовольнити потреби сільськогосподарської галузі. Існує велика кількість не вирішених задач. Тому вдосконалення автотранспортного обслуговування є необхідною передумовою економічного розвитку аграрних підприємств. Розв'язання цих задач передбачає удосконалення транспортного процесу, який має сприяти підвищенню ефективності функціонування підприємств автомобільного транспорту у сільському господарстві.

Перевезення сільськогосподарських вантажів впливають на терміни проведення польових робіт і в кінцевому рахунку на врожайність сільськогосподарських культур. Затримка в проведенні транспортних робіт викликає простої агрегатів, зниження якості або псування продукції, порушення технології виробництва.

У період збирання врожаю навантаження на транспортні засоби максимально зростають. Сезонність і нерівномірність використання у часі, залежність від стану доріг і погодних умов - характерні особливості роботи

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		2

транспорту в сільськогосподарському виробництві. Процес виробництва продукції сільського господарства має багато специфічних особливостей, пов'язаних з кліматичними умовами, термінами дозрівання, збирання культур та споживання та ін. Тому характер сільськогосподарського виробництва, значення його продукції для потреб народного господарства визначають особливості вантажопотоків і перевезень сільськогосподарських вантажів автомобільним транспортом.

До особливостей організації перевезень сільськогосподарських вантажів відносяться:

- різкі сезонні коливання обсягу робіт і, як наслідок, великі коливання по різних періодах року в потребі парку рухомого складу;
- залучення на період збирання врожаю рухомого складу та обслуговуючого персоналу різних АТП; - різні дорожні умови і різні відстані перевезення, що залежать від схеми перевезень;
- у зв'язку з терміновістю перевезень режим роботи рухомого складу на період збирання врожаю встановлюється, як правило, цілодобовий;
- наявність дрібних розкиданих на великій території навантажувальних точок при відносно невеликій кількості прийомних, розвантажувальних пунктів;
- необхідність створення на лінії на період збирання врожаю тимчасових заправних пунктів, пунктів технічного обслуговування і ремонту рухомого складу, харчування і відпочинку водіїв;
- організація надійної диспетчерського зв'язку між усіма пунктами, організаціями та рухомим складом, зайнятими перевезеннями врожаю.

1. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ АВТОПАРКУ ДЛЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА

1.1. Характеристика сільського господарства Житомирського району

За інформацією Житомирської районної державної адміністрації у 2023 році у Житомирському районі суб'єктами агропромислового комплексу району було засіяно 30 тис. га с/г угідь.

Із основних культур зібрано більше 98 тис. тон зернових. Середня врожайність з 1 га становить більше 63 ц. За період врожайності зібрано 18,2 тис. тон сої, 7,0 тис. тон ріпаку.

Під урожай 2020 року засіяно більше 8,7 тис. га озимих с/г культур.

На початок 2020 року у юридичних суб'єктів АПК району знаходилося 783 голів ВРХ. Із зазначеного поголів'я 431 - поголів'я дійного стада.

Свинопоголів'я на кінець 2023 року становить 4,9 тис. гол.. Поголів'я птахів (перепела) 147,1 тис. гол.. У 2023 році отримано 16 тис. гол. приплоду поросят. Показник реалізації м'яса становить 100,1 тон.

За підсумками діяльності суб'єктів тваринництва у 2023 році вироблено 1742 тони молока. Річний надій молока від 1-ї корови у 2023 році відповідає 5427 кг.

Виробництво перепелиних яєць становить 8 млн. шт..

Орієнтовний обсяг інвестиційних вкладень суб'єктами АПК становить більше 88,2 млн. грн., що на 55 млн. грн. або 165 % більше ніж у 2022 році. В основному, такі кошти біло спрямовано на оновлення і модернізацію машинно-тракторних парків.

1.2. Особливості використання автомобільної техніки в сільському господарстві

Великі обсяги і широкий ареал виробництва сільськогосподарської продукції, високий рівень її товарності, необхідність завезення значної маси ресурсів промислового походження для здійснення в сільському господарстві

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		4

відтворювального процесу, виконання аграрними підприємствами будівельно-монтажних робіт зумовлюють високий рівень транспортосємкості цієї галузі. Даний показник визначається діленням обсягу транспортних робіт у тоннах перевезеного вантажу й окремо в тоннокілометрах на площу ріллі. В багатьох підприємствах транспортосємкість становить 90—100 т і 1500—1700 ткм.

В аграрних підприємствах обсяг вантажів у тоннах визначають за технологічними картами вирощування сільськогосподарських культур і виробництва продукції тваринництва з одночасним урахуванням перевезень різних матеріалів (наприклад, будівельних), мінеральних добрив, нафтопродуктів, палива тощо, обсягу робіт по обслуговуванню соціальної сфери. Знайдений обсяг вантажів множать на коефіцієнт повторності їх перевезень і в такий спосіб одержують обсяг транспортних робіт (вантажоперевезень) у тоннах. Коефіцієнти повторності розраховують по кожному виду вантажів діленням загального обсягу перевезень певного виду продукції (виду вантажу) на обсяг її виробництва. Наприклад, якби зерно від комбайна транспортували прямо на елеватор, то коефіцієнт повторності становив би одиницю. Але оскільки зерно транспортується спочатку на тік, а потім після доробки — на елеватор, в комору, а з комори — в кормоцех, на поле (насіння), на ринок і т. д., то коефіцієнт повторності значно зростає. Як свідчить практика, цей коефіцієнт по зерну є в межах 2—2,4, по картоплі — 1,6—1,8, овочах, фруктах — 1,5—1,6, кормових коренеплодах — 1,7—2,0, сіну з сіяних трав — 1,5—1,7, зеленій масі — 1,1—1,2, мінеральних добривах — 1,8, по будівельних матеріалах — 1 і т. д.

Залежно від питомої ваги вантажів і зумовленого нею коефіцієнта використання вантажопідйомності транспортних засобів розрізняють п'ять таких класів. До першого класу відносять вантажі, які забезпечують використання вантажопідйомності на 100 % (зерно, крім вівса і кукурудзи в качанах, картопля свіжа, борошно, фрукти свіжі в ящиках, камінь, цемент, добрива мінеральні тощо), до другого — з використанням вантажопідйомності на 99—71 % (вовна пресована, зелень городня в ящиках, капуста свіжа, комбікорм, кукурудза в качанах, сіно і солома пресовані, насіння соняшнику тощо), до третього — на 70—51 % (вовна непресована, молоко свіже в бідонах і автоцистернах, нафтопродукти, силосна

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		5

маса, тютюн, худоба домашня велика тощо), до четвертого — на 50—41 % (зелень городня навалом, кокони шовкопряда, розсада овочева без упаковки, худоба домашня дрібна тощо), до п'ятого класу — з використанням вантажопідйомності менше ніж на 41 % (бавовна).

Транспортні роботи в аграрних підприємствах виконуються такими видами транспорту: автомобільним, тракторним, гужовим і в незначних обсягах — трубопровідним (водопроводи, молокопроводи). Співвідношення між окремими видами транспорту і розподіл обсягу перевезень за видами транспортних засобів устанавлюються у кожному підприємстві з урахуванням таких факторів, як клас вантажу, дорожні умови, відстань перевезень, терміновість, погодні умови, спосіб виконання вантажно-розвантажувальних робіт, технологія виробництва сільськогосподарської продукції. За інших однакових умов критерієм вибору транспортного засобу є мінімізація витрат на тонну перевезеного вантажу.

1.3. Сільськогосподарське підприємство Житомирського району Житомирської області (на прикладі СТОВ „Сінгури”)

1.3.1. Загальна характеристика підприємства

СТОВ „Сінгури” розташоване в селі Сінгури Житомирського району Житомирської області. Центральна садиба СТОВ „Сінгури” знаходиться в селі Сінгури, відстань від якого до районного та обласного центру міста Житомир — 12 км. Основні пункти здачі сільськогосподарської продукції — залізнично-товарна станція обласного центру. Господарство спеціалізується на вирощуванні зернових культур, картоплі, цукрових буряків, овочів та інших сільськогосподарських культур. Значну частку у продукції господарства також займає виробництво молока.

Структура посівних площ основних культур, за результатами діяльності 2019 року, представлена в табл. 1.1.

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		6

Таблиця 1.1. Структура посівних площ

Назва культур	Площа, га	Врожайність, ц/га	
		План	Факт
Озимі: пшениця	950	40	37
ячмінь	125	34	34
жито	25	34	30
Кормовий буряк	17	460	455
Горох	14	20	22
Гречка	18	20	18
Цукрові буряки	630	330	335
Картопля	20	135	140
Кукурудза на силос	65	350	350
Зелений корм	35	300	320
Трави багаторічні	70	50	53
Овочі	5	120	110
Всього	1800		

З табл. 1.1 видно, що планові заказники по основних культурах господарство виконало. Врожайність основних культур переважає середньорайонні показники.

1.3.2. Стан машинно-тракторного парку

Машинно-тракторний парк господарства укомплектований сучасними марками сільськогосподарської техніки. В його складі потужні колісні та гусеничні трактори, автомобілі різної вантажопідйомності, зернозбиральні комбайни, бурякозбиральні комбайни, та інша спеціальна техніка. Також в господарстві є наявності повний комплект ґрунтообробної та посівної техніки, а також – техніки для ведення сучасного овочівництва і рослинництва. Перелік енергетичних засобів по марках машин, їхня кількість представлені в табл. 1.2.

Таблиця 1.2. Перелік енергетичних засобів по марках машин

Назва	Марка	Кількість, од
Трактори	ДТ-75	2
	Т-74	1
	Т-150К	3
	МТЗ-80/82	6
	МТЗ-50/52	2
	ЮМЗ-6	8
	Т-40	3
	Т-25А	1
	Т-16М	2
Автомобілі	ГАЗ-53А	4
	ГАЗ-53В	2
	КАМАЗ-55111	2
	КАМАЗ-55102	5
	КАМАЗ-5320	6
	МАЗ-5337	3
	УАЗ-469	3
	Причепи	9
Комбайни: зернозбиральні	СК-5	5
	СК-6	1
кормозбиральні	КСК-100	1
	Е-286	1
кукурудзозбиральні	КСКУ-6	1
бурякозбиральні	РКС-6	1
картоплезбиральні	БМ-6	1
	ККУ-2А	1

Отже, машинно-тракторний парк господарства укомплектований 28 тракторами, із них 3 гусеничних і 25 колісних; 12 комбайнами різних модифікацій; 25 автомобілями, із них 22 вантажних і 3 легкових.

Наявність сільськогосподарської техніки, якою укомплектовані тракторні бригади СТОВ «Сінгури» представлено в табл. 1.3.

Таблиця 1.3. Перелік сільськогосподарської техніки

Назва	Марка	Кількість, од.
1	2	3
Обприскувачі	ОМ-400	2
	ОМ-1600	1
	ОВХ-14	1
Підбирачі	ППВ-1,6	1
Жатки	ЖНС-6-12	2
	ЖНС-6	5
	СТН-2	1
Зерносушилка	СЗСБ-8	1
Плуги	ПМЛ-5-35	4
	ПЛН-4-35	7
	ПТК-9-35	1
	ППЛ-5-25	2
Культиватори	КПС-4	2
	КРН-4,2	2
	КРН-5,6	1
	КРХ-5,4	3
Лушпильники	ЛДГ-15	2
	КПГ-250	1
Борони	БДН-3	3
	БД-10	1
	БЗСС-1	95

Сівалки	СЗУ-3,6	4
	СЗА-3,6	1
	СЗТ-3,6	2
	ССТ-12А	1
Косарки	СКНК-8	1
	СТН-2,8	1
	СН-4Б-1	1
	КС-2,1	2
	КФН-1,6	1
	КТП-6	1
	КИР-1	3
Граблі тракторні	ГПП-6	2
Очисні машини	ОВП-20	3
	ОСМ-3У	4
Зернопогрузчик	ЗСП-60	3
Волокуші	ВТУ-10	2

Даний перелік тракторного парку і сільськогосподарських машин дає підставу зробити висновок, що укомплектованість машинно-тракторного парку господарства знаходиться не на оптимальному рівні; частина енергонасичених тракторів недовантажена. Потужні трактори не в повній мірі укомплектовані сільськогосподарською технікою, яку можна було б використовувати з максимальною потужністю і отримувати максимальну продуктивність праці.

Дуже низький коефіцієнт зайнятості і змінності. Це говорить про те, що господарство при добрій забезпеченості працівниками незадовільно забезпечено кваліфікованими механізаторськими кадрами. Присутні негативні фактори і в використанні автомобільного парку. Досить висока собівартість одного тонно-кілометра. Це є наслідком низького значення коефіцієнту використання вантажопідйомності автомобілів, а також відсутність організації планування вантажоперевезень. Низькі показники машино-днів в роботі. Це є наслідком

відсутності організації проведення технічного обслуговування техніки, довгих простоїв у ремонті.

1.3.3. Стан ремонтно-обслуговуючої бази та технології технічного обслуговування і ремонту машин в господарстві

Ремонтно-обслуговуюча база господарства має наступні структурні підрозділи:

- машино-ремонтну майстерню;
- пункти технічного обслуговування техніки;
- площадки з твердим покриттям на тракторній бригаді;
- пункти технічного обслуговування автомобілів;
- склад нафтопродуктів з колонками для їх видачі.

Ремонтна майстерня відносно хороша будівля, про те до теперішнього часу не підлягала реконструюванню. Виробничі площі становлять більше 700 м². Компонування ділень залишилось проектне, що незадовільно відповідає сучасним вимогам технологій енергонасиченої техніки. Відсутні такі діленьці, як діагностики, миття, ремонту і випробування паливної апаратури, обкатки двигунів, зарядки та збереження акумуляторів. Не на достатньому з технічної точки зору рівні знаходиться розбиральна діленьця.

Технологічне обладнання, яким укомплектована майстерня, морально та фізично застаріле.

Ремонт двигунів виконується на відповідній діленьці. В основному, виконуються поточні ремонти. Капітальні ремонти двигунів виконуються на спеціалізованих підприємствах (до 70%).

В агрегатному відділенні ремонт агрегатів виконується не на відповідному обладнанні, без технологічних пристосувань. Після збирання, агрегати обкатуються безпосередньо на машинах.

Зовсім відсутня діленьця фарбування. Вузли та агрегати встановлюються непофарбованими на машини і, таким чином, поступають в експлуатацію, чи на періодичне зберігання. Це призводить до передчасного кородування важливих робочих поверхонь агрегатів, особливо сільськогосподарських машин.

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		11

Короткий огляд стану ремонтної бази та технологічних процесів ремонту в МРМ дають підстави зробити конкретні висновки і спланувати перелік заходів, спрямованих на підвищення якості організації та технологій технічного обслуговування і ремонту техніки в цілому.

В першу чергу необхідно привести у відповідність розрахунки реальних об'ємів робіт по технічному обслуговуванню та ремонту техніки.

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист
						12
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК

2.1. Розрахунки виробничої програми

2.1.1. Коректування нормативів пробігу до капітального ремонту й періодичності технічного обслуговування

Пробіг групи автомобілів однієї моделі до капітального ремонту для спрощення розрахунків визначаємо з виразу:

$$L_{KP} = L_{KP} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3,$$
$$L_{KP} = \frac{L_{KP}A + L'_{KP}A'}{A + A'} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ км} \quad (2.1)$$

де A, A' - відповідно кількість автомобілів, що перебувають на ресурсі до капітального ремонту й після капітального ремонту, км;

L, L' - відповідно пробіг нового автомобіля до капітального ремонту й частка пробігу до капітального ремонту автомобіля, що перебуває на пробігу після капітального ремонту, км. [1, таблиця 2.2].

$$L' = 0,8 L, \text{ км} \quad (2.2)$$

Визначимо періодичність технічного обслуговування ТО-1 і ТО-2 автомобілів по формулі

$$L_i = L_i^{(H)} K_1 K_3, \text{ км} \quad (2.3)$$

де $L_i^{(H)}$ - нормативна періодичність ТО-1 або ТО-2, км.

K_1 – коефіцієнт, що враховує умови експлуатації автомобіля;

K_2 – коефіцієнт, що враховує тип рухливого состава;

K_3 - коефіцієнт, що враховує природно-кліматичні умови.

Вихідні нормативи пробігів, коефіцієнти й результати коректування нормативів наведено в таблиці 2.1

Підставляємо значення із завдання й довідкової літератури [11] у формулу 2.1 і здійснюємо розрахунки:

ГАЗ:

$$L_{KP} = 175000 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 175000 \text{ км};$$

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		13

КамАЗ:

$$L_{KP} = 300000 \cdot 1 \cdot 0,95 \cdot 1 = 295000 \text{ км.}$$

Здійснюємо розрахунок до періодичності ТО-1 і ТО-2:

ГАЗ:

$$L_1 = 4000 \cdot 1 \cdot 1 = 4000$$

$$L_2 = 16000 \cdot 1 \cdot 1 = 16000$$

КамАЗ:

$$L_1 = 4000 \cdot 1 \cdot 1 = 4000$$

$$L_2 = 16000 \cdot 1 \cdot 1 = 16000$$

Таблиця 2.1. Нормативи ресурсного пробігу (або пробігу до капітального ремонту) і періодичності ТО рухомого складу

Рухомий склад	$L_{KP}^{(H)}$, км	$L_1^{(H)}$, км	$L_2^{(H)}$, км	K_1	K_2	K_3	$L_{KP}^{(K)}$, км	L_1 , км	L_2 , км
ГАЗ	175000	4000	16000	1	1	1,0	175000	4000	16000
КамАЗ	300000	4000	16000	1	0,95	1,0	285000	4000	16000

2.2. Розрахунки коефіцієнта технічної готовності

Для рухомого складу розрахунковий коефіцієнт технічної готовності визначається по формулі

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + I_{CC} \left(\frac{D_{TO-TP}}{1000} K_4 \right)}, \quad (2.4)$$

де D_{TO-TP} – питома норма простою рухомого складу в днях на 1000 км пробігу [1, таблиця 2.2];

K_4 – коефіцієнт, що враховує пробіг автомобіля з початку експлуатації.

Для рухомого складу (однієї моделі), що має різні пробіги з початку експлуатації, визначається й підставляється у вираз α_T середньозважене значення коефіцієнта K_4 , [1 таблиця 2.4].

Підставляємо значення у формулу 2.4, одержуємо:

ГАЗ:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + 135 \left(\frac{0,35}{1000} 1,0 \right)} = 0,96;$$

КамАЗ:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + 692 \left(\frac{0,48}{1000} 1,2 \right)} = 0,72.$$

Значення α_T і складових для його розрахунків наведено в таблицю 2.2

Таблиця 2.2. Коефіцієнт технічної готовності

Рухливий состав	l_{cc} , км	D_{TO-TP} , дні/км	K_4	α_T
ГАЗ	135	0,35	1,0	0,96
КамАЗ	692	0,48	1,2	0,72
Середньозважений коефіцієнт технічної готовності РС				0,84

2.3. Розрахунки пробігів рухомого складу й виробничої програми ТО

Річний пробіг одиниці рухомого складу:

$$L_P = D_{POB} l_{CD} \alpha_T, \text{ км.} \quad (2.5)$$

де D_{POB} - число днів роботи рухомого складу в році.

ГАЗ:

$$L_P = 305 \cdot 135 \cdot 0,96 = 39528 \text{ км};$$

КамАЗ:

$$L_P = 305 \cdot 692 \cdot 0,72 = 151963 \text{ км.}$$

Річний пробіг групи рухомого складу:

$$L_{PI} = A \cdot L_P, \text{ км.} \quad (2.6)$$

Розрахунки виробничої програми підприємства ЩО, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2 (за рік, добу), для АТП проводиться по цикловому методу.

Тоді:

ГАЗ:

$$L_{PI} = 6 \cdot 39528 = 237168 \text{ км};$$

КамАЗ:

$$L_{PI} = 16 \cdot 151963 = 3951038 \text{ км.}$$

Цикловий метод розрахунків виробничої програми передбачає визначення числа видів ТО на один автомобіль за цикл, тобто на пробіг до КР, розрахунки коефіцієнта переходу від циклу до року й на його основі перерахування отриманих значень числа ТО й КР за цикл на один автомобіль і весь парк або групу однотипних автомобілів за рік. У цикловому методі розрахунків виробничої програми по ТО простої автомобіля за цикл з організаційних причин не враховується. Тому при розрахунках річного пробігу автомобіля по формулі (2.5) використовується не коефіцієнт випуску, а коефіцієнт технічної готовності.

Кількість капітальних ремонтів (N_{KP}), а також технічних обслуговувань ТО-1, ТО-2 і ЩО ($N_{1TO}; N_{2TO}; N_{\text{ЩО}}$) на один автомобіль за цикл визначається:

$$N_{KP} = L_{II} / L_{KP.CP}, \quad (2.7)$$

ГАЗ:

$$N_{KP} = 39528 / 175000 = 0,23;$$

КамАЗ:

$$N_{KP} = 151963 / 300000 = 0,5.$$

$$N_{2TO} = (L_{II} / L_2) - N_{KP}, \quad (2.8)$$

ГАЗ

$$N_{2TO} = (39528 / 16000) = 2;$$

КамАЗ:

$$N_{2TO} = (151963 / 16000) = 9.$$

$$N_{1TO} = (L_{II} / L_1) - (N_{KP} + N_{2TO}), \quad (2.9)$$

ГАЗ:

$$N_{1TO} = (39528 / 4000) - 2 = 8;$$

КамАЗ:

$$N_{1TO} = (151963 / 4000) - 9 = 27.$$

$$N_{\text{ЩТО}} = L_{II} / L_{CC}, \quad (2.10)$$

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист
						16
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

ГАЗ:

$$N_{\text{ЩТО}} = 39528/135 = 293;$$

КамАЗ:

$$N_{\text{ЩТО}} = 151963/692 = 220.$$

Для визначення річної виробничої програми ЩО, ТО-1, ТО-2 скористаємося виразами:

$$N_{2.Г} = A \cdot N_{\text{ТО}} \cdot \eta_{Г}, \quad (2.11)$$

$$N_{1.Г} = A \cdot N_{\text{ТО}} \cdot \eta_{Г}, \quad (2.12)$$

$$N_{\text{ЩО.Г}} = A \cdot N_{\text{ЩТО}}, \quad (2.13)$$

де $\eta_{Г}$ - коефіцієнт переходу від циклу до року.

Коефіцієнт $\eta_{Г}$ являє собою відношення річного пробігу автомобіля $L_{Г}$ до його пробігу за цикл (до КР), тобто

$$\eta_{Г} = \frac{L_{Г}}{L_{\text{КР}}}, \quad (2.14)$$

ГАЗ:

$$\eta_{Г} = \frac{39528}{175000} = 0,23;$$

$$N_{2.Г} = 6 \cdot 2 \cdot 0,23 = 3;$$

$$N_{1.Г} = 6 \cdot 8 \cdot 0,23 = 11;$$

$$N_{\text{ЕО.Г}} = 6 \cdot 293 = 1758;$$

КамАЗ:

$$\eta_{Г} = \frac{151963}{300000} = 0,51;$$

$$N_{2.Г} = 26 \cdot 9 \cdot 0,51 = 119;$$

$$N_{1.Г} = 26 \cdot 27 \cdot 0,51 = 358;$$

$$N_{\text{ЕО.Г}} = 26 \cdot 220 = 5720.$$

Добова виробнича програма АТП по видах обслуговувань визначається з виразу:

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист
						17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

$$N_{i.C} = \frac{N_{i.G}}{D_{PAB.G}}, \quad (2.15)$$

де $D_{PAB.G}$ – річне число робочих днів підприємства;

$N_{i.G}$ - річна кількість видів ТО й ПР автомобілів.

Річне число робочих днів підприємства розраховується по календарю на планований період з виразу:

$$D_{PAB.G} = D_G - D_{PP} - D_B, \text{ дн.}, \quad (2.16)$$

де D_G, D_{PP}, D_B - відповідно число календарних днів, кількість святкових і вихідних днів у році.

Приймаємо, що режим роботи підприємства здійснюється по 6-ти денному робочому тижню.

Тоді $D_G = 365$ дн.; $D_{PP} = 11$ дн.; $D_B = 49$ дн.

$$D_{PAB.G} = 365 - 11 - 49 = 305.$$

ГАЗ:

$$N_{2.C} = \frac{2}{305} = 0,01;$$

$$N_{1.C} = \frac{8}{305} = 0,03;$$

$$N_{EO.C} = \frac{1758}{305} = 6;$$

КамАЗ:

$$N_{2.C} = \frac{119}{305} = 0,39;$$

$$N_{1.C} = \frac{358}{305} = 1,17;$$

$$N_{EO.C} = \frac{5720}{305} = 19.$$

Змінна виробнича програма видів ТО визначається по формулі

$$N_{i.CM} = \frac{N_{i.C}}{n}, \quad (2.17)$$

де n – прийнята кількість змін роботи виробничо-обслуговуючого персоналу підприємства.

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		18

Для розрахунків приймаємо, що на підприємстві однозмінний режим роботи, тобто $n = 1$.

Добова виробнича програма є критерієм вибору методу організації ТО (на універсальних постах або лініях).

Вихідні дані й результати розрахунків річної й добової виробничої програми наведені відповідно в таблиці 2.3 і в таблиці 2.4.

ГАЗ:

$$N_{EO.CM} = \frac{6}{1} = 6;$$

КамАЗ:

$$N_{EO.CM} = \frac{19}{1} = 19.$$

Таблиця 2.3. Річні пробіги рухомого складу й річна виробнича програма ТО

Рухомий склад	L_{Γ} , км	$L_{\Gamma\Pi}$, км	$N_{EO.\Gamma}$	$N_{1.\Gamma}$	$N_{2.\Gamma}$	η_{Γ}
ГАЗ	39528	237168	1758	8	2	0,23
КамАЗ	151963	3951038	5720	358	119	0,51

Таблиця 2.4. Добова виробнича програма ТО

Рухомий склад	$D_{PAE.\Gamma}$, дн	$N_{EO.C}$	$N_{1.C}$	$N_{2.C}$
ГАЗ	305	6	0,03	0,01
КамАЗ	305	19	1,17	0,39

2.4. Корегування нормативних трудомісткостей ЩО, ТО й ПР

Скоректовані нормативні трудомісткості ЩО, ТО-1, ТО-2 і ПР для рухомого складу даного АТП визначаємо по формулах

$$t_{EO} = t_{EO}^{(H)} K_2 K_5, \text{ люд.-год}, \quad (2.18)$$

$$t_1 = t_1^{(H)} K_2 K_5, \text{ люд.-год}, \quad (2.19)$$

$$t_2 = t_2^{(H)} K_2 K_5, \text{ люд.-год}, \quad (2.20)$$

$$t_{EO} = 0,30 \cdot 1,15 \cdot 0,95 = 1,67;$$

$$t_1 = 3 \cdot 1 \cdot 1,15 = 3,45;$$

$$t_2 = 12 \cdot 1 \cdot 1,15 = 13,8.$$

Скоректовану нормативну трудомісткість ПР у люд.-год. на 1000 км пробігу визначаємо з виразу:

$$t_{TP} = t_{TP}^{(H)} K_1 K_2 K_3 K_4 K_5, \text{ люд.-год,} \quad (2.21)$$

де $t_{EO}^{(H)}, t_1^{(H)}, t_2^{(H)}$ - нормативна трудомісткість відповідно ЩО, ТО-1 і ТО-2, люд.-год. [1, таблиця 2.2];

$t_{TP}^{(H)}$ - нормативна (питома) трудомісткість ПР автомобілів, люд.-год/1000 км.;

K_5 – коефіцієнт, що враховує кількість технологічно сумісних груп.

Кількість технологічно сумісних груп не перевищує більше 2, тоді для автомобіля ГАЗ $K_5 = 1,15$; КамАЗ $K_5 = 1,05$ [1, таблиця 2.4]

$$t_{TP} = 2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,15 = 2,3.$$

Нормативні трудомісткості ЩО, ТО-1, ТО-2 і ПР, коефіцієнти корегування й скоректовані нормативні трудомісткості наведено в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5. Трудомісткості ЕО, ТЕ й ТР

Рухомий склад	Вид ТО	Нормативні трудомісткості, люд.-год	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	Скоректовані нормативні трудомісткості, люд.-год
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ГАЗ	ЩО	0,3	-	1,0	1,0	1,0	1,15	0,35
КамАЗ		0,37	-	0,95	1,0	1,2	1,05	0,37
ГАЗ	ТО-1	3,0	-	1,0	1,0	1,0	1,15	3,45
КамАЗ		6,6	-	0,95	1,0	1,2	1,05	6,58
ГАЗ	ТО-2	12,0	-	1,0	1,0	1,0	1,15	13,8
КамАЗ		22	-	0,95	1,0	1,2	1,05	21,95
ГАЗ	ПР	2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,15	2,3
КамАЗ		5,3	1,0	0,95	1,0	1,2	1,05	6,34

2.5. Розрахунки річних обсягів робіт ЩО, ТО й ПР

Річні обсяги робіт по ЩО, ТО-1, ТО-2 і ПР розраховуємо по формулах

$$T_{EO.Г} = t_{EO} N_{EO.Г}, \text{люд.-год.}, \quad (2.22)$$

$$T_{1.Г} = t_1 N_{1.Г}, \text{люд.-год.}, \quad (2.23)$$

$$T_{2.Г} = t_2 N_{2.Г}, \text{люд.-год.}, \quad (2.24)$$

$$T_{TP.Г} = L_{ГП} t_{TP} / 1000, \text{люд.-год.}, \quad (2.25)$$

де t_{EO}, t_1, t_2, t_{TP} - скоректована трудомісткість відповідно ЩО, ТО-1, ТО-2 і ПР, люд.-год.

ГАЗ:

$$T_{EO.Г} = 0,35 \cdot 1758 = 615;$$

$$T_{1.Г} = 3,45 \cdot 8 = 28;$$

$$T_{2.Г} = 13,8 \cdot 2 = 28;$$

$$T_{TP.Г} = 237168 \cdot 2,3 / 1000 = 546;$$

КамАЗ:

$$T_{EO.Г} = 0,37 \cdot 5720 = 2116;$$

$$T_{1.Г} = 6,58 \cdot 358 = 2356;$$

$$T_{2.Г} = 21,95 \cdot 119 = 2612;$$

$$T_{TP.Г} = 3951038 \cdot 6,34 / 1000 = 2479.$$

Щоденне обслуговування (крім прибирання й мийки) виконується персоналом, що не входять у штат ремонтно-обслуговуючих робітників, тобто черговими-механіками ВТК, заправниками й самими водіями, тому в розрахунках виробничої програми по ЩО необхідно враховувати тільки прибирально-мийні роботи, здійснювані обслуговуючим персоналом.

Результати розрахунків наведено в таблиці 2.6.

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		21

Таблиця 2.6. Річні обсяги робіт ЩО, ТО-1, ТО-2 і ПР

Рухомий склад	$T_{EO.G}$, люд.-год	$T_{1.G}$, люд.-год	$T_{2.G}$, люд.-год	$T_{TP.G}$, люд.-год
ГАЗ	615	28	28	546
КамАЗ	2116	2356	2612	2479

Загальна трудомісткість становить $\sum T_i = 10780$ люд.-година.

2.6. Розподіл річних обсягів робіт ЩО, ТО й ПР по їх видам

Обсяг ТО й ПР розподіляється по місцю його виконання по технологічних і організаційних ознаках. ТО й ПР виконуються на постах і виробничих дільницях. До постових відносяться роботи з ТО й ПР, виконувані безпосередньо на автомобілі. Роботи з перевірки й ремонту вузлів, механізмів і агрегатів, знятих з автомобіля, виконуються на дільницях.

Результати розподілу робіт наведено в таблицю 2.7.

Враховуючи особливості технології виконання, роботи з ЩО й ТО-1 виконуються в самостійних зонах. Постові роботи з ТО-2, виконувані на універсальних постах, і ПР звичайно проводяться в загальній зоні. При ТО-2 виникає необхідність у знятті окремих вузлів для усунення несправностей. Тому виконання 90-95 % обсягу робіт ТО-2 планується на постах, а 5-10% на виробничих дільницях.

До постових відносяться роботи з ТО й ПР, виконувані безпосередньо на автомобілі. Роботи з перевірки й ремонту вузлів, механізмів і агрегатів, знятих з автомобіля, виконуються на дільницях.

До постових робіт ПР відносяться зварювальні, бляхарські, малярські роботи, якщо вони не виконуються на постах зони ПР.

2.7. Розподіл трудомісткості робіт ЩО, ТО-1 і ТО-2

Роботи	ЩО, люд.-год		ТО-1, люд.-год		ТО-2, люд.-год		Усього
Збиральні	141	487	-	-	-	-	628
Мийні	400	1375	-	-	-	-	1775
Обтиральні	74	254	-	-	-	-	328
Діагностичні	-	-	3	236	3	208	450
Кріпильні	-	-	11	860	11	914	1796
Регулювальні	-	-	3	236	3	392	634
Мастильні, заправні	-	-	4	378	4	470	856
Електротехнічні	-	-	3	259	3	313	578
По обслуговуванню системи живлення	-	-	2	166	2	262	432
Шиномонтажні	-	-	2	189	2	53	246

Таблиця 2.8. Розподіл трудомісткості ПР по видах робіт, люд.-год.

Вид робіт	Трудомісткість, люд.-год.	Чисельність робітників, люд.
	Вантажні автомобілі	
<u>Постові роботи:</u>		
Діагностичні	67	1
Регулювальні	50	
Розбірно-складальні	1165	
Зварювально-бляхарські	100	
Малярські	283	
<u>Дільничні:</u>		
Агрегатні	495	2
Слюсарно-механічні	272	
Електротехнічні	149	
Акумуляторні	25	
Ремонт системи живлення	99	
Шиномонтажні	25	
Вулканізаційні	25	
Ковальсько-ресорні	50	
Мідницькі	50	
Зварювальні	25	
Бляхарські	25	
Арматурні	25	
Деревообробні	50	
Шпалерні	50	
Всього	3025 люд.- год	3 чол.

Діагностування Д-2 виконується на окремих спеціалізованих постах. Для формування обсягів робіт, виконуваних на постах зон ТО, ПР і виробничих дільницях, а також для визначення числа робітників по спеціальностях проводиться розподіл річних обсягів робіт ТО-1, ТО-2 і ПР по їхніх видах у людино-годинах.

2.7. Визначення числа діагностичних впливів на весь парк за рік

Відповідно до Положення передбачається діагностування рухомого складу Д-1 і Д-2.

Кількість діагностувань Д-1 визначаємо по формулі

$$\sum N_{Д-1.Г} = 1.1 \sum N_{1.Г} + \sum N_{2.Г}, \text{ шт.} \quad (2.26)$$

ГАЗ:

$$\sum N_{Д-1.Г} = 1.1 \cdot 8 + 2 = 11;$$

КамАЗ:

$$\sum N_{Д-1.Г} = 1.1 \cdot 358 + 119 = 513.$$

Число діагностувань Д-2:

$$\sum N_{Д-2.Г} = 1.2 \sum N_{2.Г}, \text{ шт.} \quad (2.27)$$

ГАЗ:

$$\sum N_{Д-2.Г} = 1.2 \cdot 2 = 2;$$

КамАЗ:

$$\sum N_{Д-2.Г} = 1.2 \cdot 119 = 238.$$

При цьому середні значення трудомісткостей Д-1 і Д-2, необхідні для розрахунків постів діагностування, становлять:

$$t_{Д-1} = \frac{T_{Д-1.Г}}{\sum N_{Д-1.Г}}, \quad t_{Д-2} = \frac{T_{Д-2.Г}}{\sum N_{Д-2.Г}}, \text{ люд.-год} \quad (2.28)$$

де $T_{Д-1.Г}, T_{Д-2.Г}$ - річні обсяги діагностичних робіт при проведенні ТО-1, ТО-2 і ПР автомобілів, люд.-год.

ГАЗ:

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		24

$$t_{Д-1} = \frac{3}{11} = 0,27;$$

$$t_{Д-2} = \frac{3}{2} = 1,5;$$

КамАЗ:

$$t_{Д-1} = \frac{236}{513} = 0,46;$$

$$t_{Д-2} = \frac{208}{238} = 0,87.$$

У зв'язку з організацією діагностичних робіт на спеціалізованому пості, зробимо корегування річних обсягів робіт по ТО й ПР. Для цього з розрахованих раніше річних обсягів робіт ТО-1, ТО-2 і ПР виключимо обсяги діагностичних робіт, виконуваних при Д-1 і Д-2:

$$T_{1.Г}^K = T_{1.Г} - T_{Д-1.Г}, T_{2.Г}^K = T_{2.Г} - T_{Д-2.Г}, T_{ТР.Г}^K = T_{ТР.Г} - T_{ТР.Д}, \text{люд.-год.} \quad (2.29)$$

ГАЗ:

$$T_{1.Г}^K = 28 - 3 = 25;$$

$$T_{2.Г}^K = 28 - 3 = 25;$$

$$T_{ТР.Г}^K = 546 - 67 = 479 ;$$

КамАЗ:

$$T_{1.Г}^K = 2356 - 236 = 2120 ;$$

$$T_{2.Г}^K = 2612 - 208 = 2404 ;$$

$$T_{ТР.Г}^K = 2479 - 67 = 2412 .$$

Результати розрахунків заносимо в таблицю 2.9.

Таблиця 2.9. Кількість і трудомісткість діагностичних робіт

Рухомий склад	$\sum N_{Д-1.Г}$	$\sum N_{Д-2.Г}$	$t_{Д-1}$ люд.-год	$t_{Д-2}$ люд.-год	$T_{Д-1.Г}$ люд.-год	$T_{Д-2.Г}$ люд.-год
ГАЗ	11	2	0,27	1,5	3	3
КамАЗ	512	238	0,46	0,87	236	208

Скоректовані трудомісткості ТО й ПР становлять:

$$T_{1.Г}^K = 2145 \text{ люд.-год}; T_{2.Г}^K = 2429 \text{ люд.-год}; T_{ТР.Г}^K = 2891 \text{ люд.-год.}$$

2.8. Розрахунки чисельності робітників

Технологічно необхідне (явочне) число робітників P_T і штатне $P_{Ш}$ визначають з умов:

$$P_T = \frac{T_i}{\Phi_T}; P_{Ш} = \frac{T_i}{\Phi_{Ш}}, \quad (2.30)$$

де T_i – річний обсяг робіт по зоні ЩО, ТО, ПР або ділянки, люд.-год;

Φ_T – річний фонд часу технологічно необхідного робітника при однозмінній роботі, год.;

$\Phi_{Ш}$ – річний фонд часу штатного робітника, год.

Річний обсяг робіт визначається формулою:

$$T_i = T_{ЕО.Г} + T_{1.Г} + T_{2.Г} + T_{ТР.Г}, \text{ люд.-год.} \quad (2.31)$$

$$T_i = 615 + 2166 + 2145 + 2429 + 2891 = 10246 \text{ люд.-год.}$$

Річний фонд часу розраховується по календарю й режиму роботи підприємства:

$$\Phi_T = T_{см} (D_K - D_{ПР} - D_B), \text{ год.}, \quad (2.32)$$

де $T_{см}$ - тривалість зміни, год;

Для організації робіт на підприємстві приймаємо, що підприємство працює по 6-ти денному робочому тижню. ($T_{см} = 7$ год.).

$$\Phi_T = 7 (365 - 11 - 49) = 2135 \text{ год.}$$

$$P_T = \frac{10246}{2135} = 5;$$

$$P_{ТЕО} = \frac{2781}{2135} = 1,3;$$

$$P_{ТТО1} = \frac{2166}{2135} = 1,01;$$

$$P_{ТТО2} = \frac{2429}{2135} = 1,14;$$

$$P_{ТГО2} = \frac{2891}{2135} = 1,35.$$

Річний фонд часу штатного робітника визначаємо по формулі

$$\Phi_{ш} = T_{см}(\mathcal{D}_K - \mathcal{D}_B - \mathcal{D}_{ПР} - \mathcal{D}_{ОТ}) - t_{ПРВ}, \text{ год.} \quad (2.33)$$

де $\mathcal{D}_{ПР}, \mathcal{D}_{ОТ}$ - кількість святкових днів і днів відпустки виробничого робітника, год., $\mathcal{D}_{ОТ} = 24$ дн.

$t_{ПРВ}$ - втрати робочого часу по поважних причинах, год.

$$t_{ПРВ} = 0,04(\Phi_T - t_{ОТП}), \text{ год.} \quad (2.34)$$

де $t_{ОТП} = \mathcal{D}_{ОТП} T_{см} = \text{час відпустки виробничого робітника, год.}$

$$t_{ОТП} = \mathcal{D}_{ОТП} T_{см} = 24 \times 7 = 168 \text{ год;}$$

$$\Phi_{ш} = 7 \times (365 - 49 - 14 - 24) - 168 = 1778 \text{ год;}$$

$$P_{ш} = \frac{10246}{1778} = 6;$$

$$P_{ШЕО} = \frac{2781}{1778} = 1,56;$$

$$P_{ШТО1} = \frac{2145}{1778} = 1,21;$$

$$P_{ШТО2} = \frac{2429}{1778} = 1,37;$$

$$P_{ШТР} = \frac{2891}{1778} = 1,63.$$

Результати розрахунків чисельності виробничих робітників зводимо в таблицю 2.10.

Таблиця 2.10. Чисельність виробничих робітників

Види технічних впливів	Т _{і.г.} , люд. - год	Р _Т , люд.			Р _ш , люд	
		Розраховане	Прийняте	У т.ч. по змінах	Розраховане	Прийняте
				1		
ЩО	2781	1,3	1	1	1,56	2
ТО-1	2145	1,01	1	1	1,21	1
ТО-2	2429	1,14	1	1	1,37	1
ПР	2891	1,35	2	2	1,63	2

При прийнятті остаточної чисельності виробничих робітників нами бралось до уваги, що автотранспортне підприємство із чисельністю парку 25 автомобілів має один механізований пост для механізованої мийки вантажних автомобілів з добовою пропускною здатністю 40 автомобілів (річна трудомісткість збирально-мийних робіт 44112 люд.-год., кількість мийних постів -1)

Розподіл виробничих робітників по видах робіт представлено в таблиці 2.11.

Таблиця 2.11. Розподіл виробничих робітників по видах робіт

Роботи	ЩО, люд.	ТО-1, люд.	ТО-2, люд.	Усього, люд.
1	2	3	4	5
Збиральні	1			1
Мийні				
Обтиральні				
Кріпильні		1	1	2
Регулювальні				
Мастильні, заправні				
Електротехнічні				
По обслуговуванню системи живлення				
Шиномонтажні				
Усього				3 чол.

2.9. Розрахунки кількості постів ТО, Д і ПР

Кількість постів ТО-1, ТО-2, Д и ПР визначається виразом:

$$X_i = \frac{T_{i.Г} \varphi}{D_{РАБ.Г} T_{CM} C \cdot P_{CP} \eta_{П}}, \quad (2.35)$$

де $T_{i.Г}$ - річний обсяг робіт відповідного виду технічного обслуговування, люд.-год.;

φ - коефіцієнт нерівномірності завантаження постів; $\varphi = 1,2$ [1, стор.61].

$D_{РАБ.Г}$ - число робочих днів поста в році, дн.;

T_{CM} - тривалість часу зміни, год.;

C - число змін;

P_{CP} - чисельність робітників, що одночасно працюють на пості, $P_{CP} = 1$ люд.;

η_{π} - коефіцієнт використання робочого часу поста, $\eta_{\pi} = 0,95$.

Кількість постів ТО й ПР визначаємо по кожному виду робіт. При цьому беремо до уваги, що одна частина всіх видів робіт виконується в період повернення рухомого складу з лінії, а інша – перед виходом автомобілів на лінію, у цьому випадку тривалість зміни становить $T_{CM} = 7$ год.

$$X_1 = \frac{2145 \cdot 1,2}{300 \cdot 7 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,95} = 1,29 \quad \text{Приймаємо } X_1 = 1;$$

$$X_2 = \frac{2429 \cdot 1,2}{300 \cdot 7 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,95} = 1,46 \quad \text{Приймаємо } X_2 = 2;$$

$$X_{TP} = \frac{2891 \cdot 1,2}{300 \cdot 7 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 0,95} = 0,87 \quad \text{Приймаємо } X_{TP} = 1;$$

$$X_D = \frac{450 \cdot 1,2}{300 \cdot 7 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,95} = 0,27 \quad \text{Приймаємо } X_D = 1.$$

2.10. Розрахунки площ зон ТО, Д і ПР

Площа зон визначається виразом:

$$F_{3.i} = f_a X_{a.i} K_{\pi}, \text{ м}^2 \quad (2.36)$$

де f_a - площа рухомого складу по габаритних розмірах у плані, м^2 ;

$X_{a.i}$ - число постів;

K_{π} - коефіцієнт щільності розміщення устаткування.

Вихідні дані й результати розрахунків наведено в таблиці 2.15.

Таблиця 2.15. Площа зон ТО й ПР і діагностування

Зони	$f_a, \text{ м}^2$		$X_{a.i}$	K_{π}	$F_{3.i}, \text{ м}^2$
	ГАЗ	КамАЗ			
ЩО	15,5	14,4	2	3	179,4
ТО-1	15,5	14,4	1	4	119,6
ТО-2	15,5	14,4	1	4	119,6
ПР	15,5	14,4	1	4	119,6
Д-1, Д-2	15,5	14,4	0	4	0

$\Sigma 538,2 \text{ м}^2$

2.11. Розрахунки площ виробничих корпусів

Площу виробничих ділянок знаходимо з виразу:

$$F_y = f_1 + f_2(P_T - 1), \text{ м}^2 \quad (2.37)$$

де f_1 - площа на 1-го працюючого, м^2 ;

f_2 - площа на кожного наступного працюючого, м^2 ;

P_T - число технологічно необхідних робітників у найбільш завантажену зміну.

Вихідні дані й результати розрахунків зводимо в таблицю 2.16.

Таблиця 2.16. Площа виробничих ділянок

Ділянки	P_T , люд.	f_1 , м^2	f_2 , м^2	F_y , м^2
Агрегатний	1	22	14	22
Слюсарно-механічний	1	18	12	18
Електротехнічний		15	9	15
Акумуляторний		21	15	21
Ремонт системи живлення	1	14	8	14
Шиномонтажний		18	15	18
Вулканізаційний		12	6	12
Ковальсько-ресорний	1	21	5	21
Мідницький		15	9	15
Зварювальний		15	9	15
Бляхарський	1	18	12	18
Арматурний		12	6	12
Деревообробний		24	18	24
Шпалерний		15	9	15

Σ 240 м^2

Отримані вимоги до мінімальної площі задовольняються фактичними площами виробничого корпусу.

Для шиномонтажної ділянки приймаємо площу існуючого приміщення 54,76 м^2 .

3. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

3.1. Розробка пристосування для полегшення ремонту шин – борторозширювач

Борторозширювач [18, 19] призначений для розширення бортів коліс легкових і вантажних автомобілів. Конструкція борторозширювача дозволяє надійно зафіксувати колесо в процесі роботи. Розширення бортів здійснюється за допомогою пневмоциліндра.

Майданчик, по якому на борторозширювач заочується колесо виконано зйомним, що заощаджує робочий простір у шиномонтажній майстерні. Робочий майданчик борторозширювача оснащено двома роликами, які дозволяють провертати колесо. "Лапи" розтяжки виконані у вигляді гачків з тупими кінцями. За рахунок отворів у напрямному коробі й стопорного «пальця» легко здійснюється регулювання "лапи" по довжині для роботи з колесами різних типорозмірів.

Для запобігання перелому/перегину повітрепідводних шлангів, приєднання до пневмосистеми оснащено двома кранами зі штуцерами під швидкоз'ємні з'єднання. Робочий тиск повітря в системі 4-6 атм.

Загальна характеристика борторозширювача

Посадочний розмір шини (по дискову), дюйми	14-24
Робочий тиск повітря, атм	4-6
Вага, кг $\pm$ 5	77
Габаритні розміри, мм	1450x830x950

Основними перевагами пристосування, що проектується є надійність конструктивних рішень, простота й зручність експлуатації.

Пристосування призначене для експлуатації в закритих опалювальних приміщеннях, захищених від атмосферних опадів, при температурі повітря від +10 до +35°C та відносній вологості від 30 до 85%.

Експлуатаційні обмеження

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист 31
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

1. Не допускається експлуатація пристосування на відкритому повітрі, під навісом, у місцях підвищеної вологості, в інших умовах, що не забезпечують належний захист від несприятливих впливів;

2. Забороняється використання пристосування і його вузлів не по призначенню;

3. Для збільшення ресурсу пристосування не допускається ремонт шин, не очищених від бруду, піску й інших забруднень.

Короткий опис пристосування

Бортрозширювач складається із двох "лап" (гачків - переднього й заднього) і механізму розтягання шини, змонтованих на підставі робочого стола.

Механізм розтягання має чотири положення кріплення до підстави робочого стола. При установці механізму розтягання в отвори, розташовані ближче до робочого стола, бортрозширювач використовується для обробки шин меншого діаметра (від 14 до 15 дюймів); при установці механізму розтягання в наступні від робочого стола отвори — обробляються низькопрофільні шини діаметром від 15 до 24 дюймів.

Підготовка до роботи й порядок роботи із пристосуванням

Перед початком роботи необхідно вилучити з поверхонь надлишки консерваційного змащення.

1. Перед початком роботи потрібно переконатися, що на поверхні робочого стола й гачків механізму розтягання бортів немає бруду та пошкоджень.

2. При підготовці до ремонту шин рекомендується наступна послідовність дій:

- зафіксувати притискну скобу в пазах стола;
- відрегулювати механізм розтягання шини й відвести;
- відвести передній гач від стола;
- очищену від забруднень шину, встановити поперек робочого стола таким чином, щоб ушкоджене місце виявилось над робочим столом;
- зафіксувати передній гач за один борт шини, а задній гач механізму розтягання за шинний борт;

- притримуючи шину рукою за верхню частину, і контролюючи зачеплення гаків до бортів шини ввімкнути механізм розтягання. При цьому шина виявиться притиснутої до стола, а її борти будуть розтягнуті, забезпечуючи доступ до ушкодженого місця;
- використовуючи запропонований технологічним процесом інструмент і матеріали, підготувати ремонтвану ділянку шини до вулканізації;
- для звільнення шини вимкнути механізм розтягання й вивести гаки механізму розтягання із зачеплення з бортами шини.

Технічне обслуговування пристосування

Своєчасні технічне обслуговування зменшують зношування пар тертя деталей і сприяють продовженню терміну служби пристосування. Для підтримки пристосування в працездатному стані та забезпечення безпечних умов експлуатації протягом усього терміну служби, необхідно виконувати наступні види технічного обслуговування:

- щоденне технічне обслуговування;
- щомісячне технічне обслуговування.

Щоденне технічне обслуговування

Щоденне технічне обслуговування проводиться на початку робочого дня: очистити пристосування від забруднень, перевірити й при необхідності підтягнути різьбові з'єднання конструкції.

Щомісячне технічне обслуговування

При щомісячному технічному обслуговуванні проводяться роботи, передбачені регламентом щоденного технічного обслуговування, і на додаток проводиться очищення пар тертя від залишків мастила. За допомогою волосяної щітки, змоченої в гасі, промиваються пари тертя конструкції. Наноситься тонкий шар мастила «Литол-24».

Зберігання, транспортування, утилізація.

1. Зберігання борторозширювача повинне здійснюватися в закритих приміщеннях, при температурах навколишнього повітря від -40 до +50°C и відносної вологості повітря не більш 85%.

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		33

2. Транспортування борторозширювача може здійснюватися тільки в упаковці, будь-якими транспортними засобами, що забезпечують захист від атмосферних опадів. Способи навантаження, розміщення й кріплення при транспортуванні повинні відповідати відповідним нормам.

3. Пристосування, що проектується не містить небезпечних і шкідливих речовин і матеріалів і після закінчення терміну служби утилізується на загальних підставах. Особливих вимог щодо утилізації не пред'являється.

3.2. Визначення необхідної сили на штоку пневмоциліндра

Для розширення бортів шин прийmemo максимальну силу, яку потрібно прикласти до захвата, рівної 500 Н.

Визначимо необхідну силу на штоку (рис. 3.1).

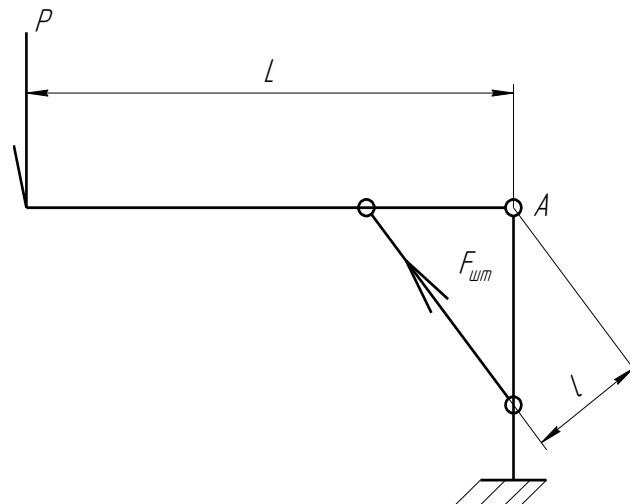


Рис. 3.1. До визначення зусилля на штоку

Знайдемо $F_{шт}$ із умови

$$\Sigma M_A = 0;$$

$$F_{шт} \cdot l - P \cdot L = 0;$$

де L – довжина кронштейна, $L = 1,2$ м;

l – відстань від шарніра до гідроциліндра, $l = 0,5$ м.

$$F_{шт} = P \cdot L / l = 500 \cdot 1,2 / 0,5 = 1200 \text{ Н.}$$

3.3 Вибір пневмоциліндра

Розрахуємо необхідний діаметр поршня пневмоциліндра при необхіднім зусиллі на штоку 1200 Н.

Зусилля штока, що розвивається пневмоциліндром

$$F_{шт} = S \cdot \rho,$$

де, S – площа поршня, м^2 ;

ρ – питомий тиск на 1 м^2 площі поршня, $\rho = 2 \text{ МПа}$;

Площа поршня обчислюється по формулі

$$S = \pi \cdot d_{тр}^{2/4},$$

де $d_{тр}$ – необхідний діаметр поршня

$$F_{шт} = \pi \cdot d_{тр}^{2/4} \cdot \rho,$$

Звідси:

$$d_{тр}^2 = 4 \cdot F_{шт} / (\pi \cdot \rho).$$

Необхідне зусилля штока $F_{шт} = 1200 \text{ Н}$, тоді

$$d_{тр}^2 = 4 \cdot 1200 / (3,14 \cdot 2 \cdot 10^6) = 0,76 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2;$$

$$d_{тр} = \sqrt{0,76 \cdot 10^{-3}} = 28 \cdot 10^{-3} \text{ м}.$$

Застосуємо пневмоциліндр із діаметром поршня 80 мм.

3.4 Розрахунки пальця пневмоциліндра на зріз

Проведемо розрахунки пальця кріплення пневмоциліндра.

Розрахуємо діаметр пальця на зріз (рис. 3.2) за умовою міцності

$$F_{шт} / F_{ср} \leq [\tau_{ср}].$$

Площа зрізу пальця

$$F_{ср} = \pi \cdot d^{2/4}.$$

Для матеріалу пальця $[\sigma] = 280 \text{ Мпа}$, звідки допускається напруга на зріз:

$$[\tau_{ср}] = 0,6 \cdot 280 = 168 \text{ МПа}.$$

Підставимо формулу 7 у формулу

$$F_{шт} / (\pi \cdot d^{2/4}) \leq [\tau_{ср}],$$

звідки

$$d \geq \sqrt{\frac{4 \cdot F_{um}}{\pi \cdot [\tau_{cp}]}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1200}{3,14 \cdot 168 \cdot 10^6}} = 0,003 \text{ м.}$$

Ухвалюємо $d = 10 \text{ мм.}$

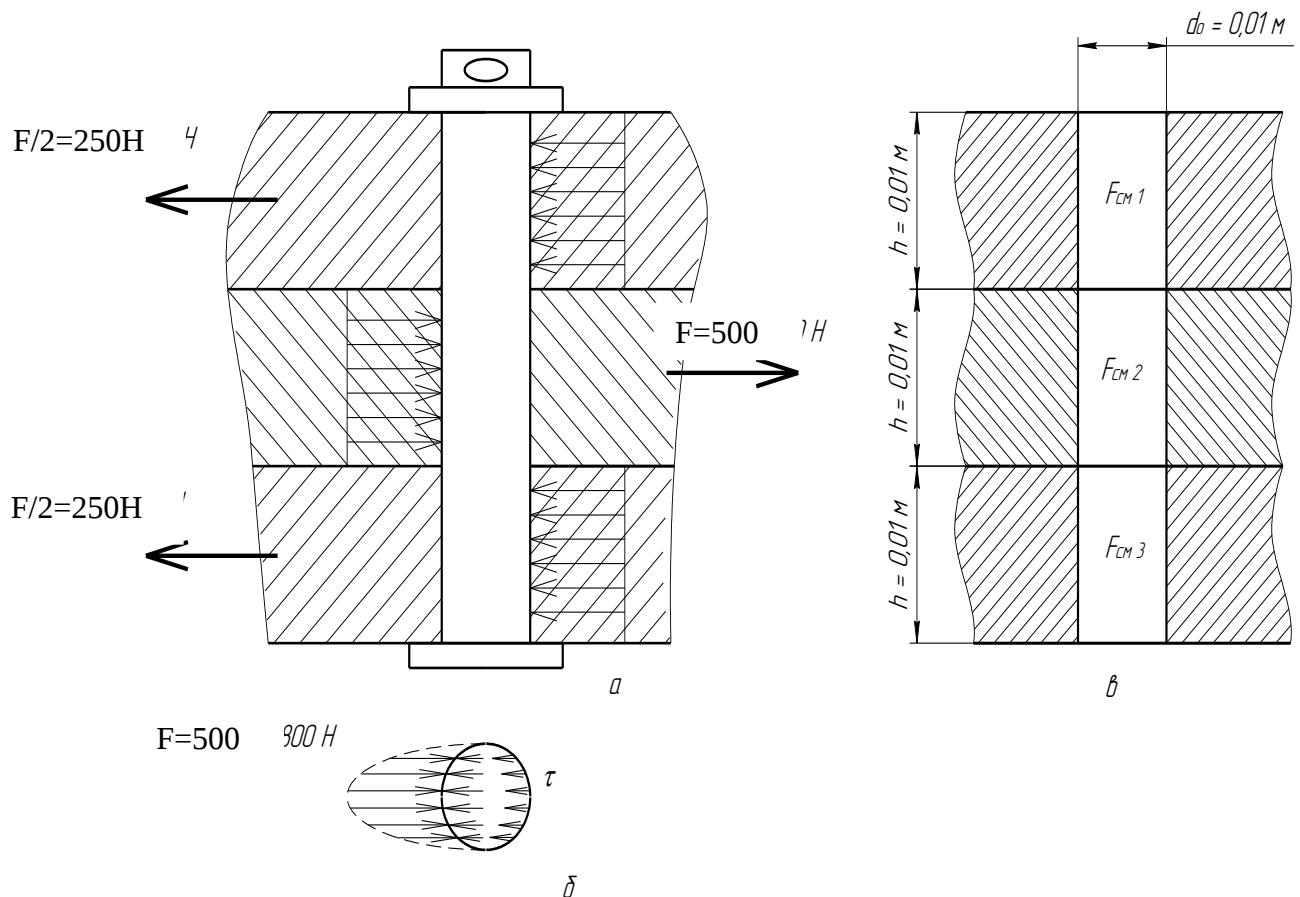


Рис. 3.2. До розрахунків пальця пневмоциліндра на зріз:

а – додаток сил зрушення; б – схема навантаження на зріз;

в – схема площі зминання.

3.5 Розрахунки пальця на зминання

Розрахунки пальця на зминання проводять за умовою

$$F_{шт} / F_{cm} \leq [\sigma_{cm}],$$

де, F_{cm} – площа зминання.

У нашому випадку мінімальна площа зминання (рис. 3.2.в) буде

$$F_{cm} = d_0 \cdot h,$$

де, d_0 – діаметр отвору, $d_0 = 0,01 \text{ м}$;

h – мінімальна довжина отвору в пластині, $h = 0,01$ м;

$$F_{cm} = 0,01 \cdot 0,01 = 0,1 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$$

Для матеріалу пальця зминання, що допускається напруга на, $[160] = 160$ Мпа.

Підставляємо отримані значення у формулу (3.9)

$$1200/0,1 \cdot 10^{-3} \leq 160 \cdot 10^6,$$

$$8 \cdot 10^6 \leq 160 \cdot 10^6$$

Умова міцності виконується, отже, палець витримає все прикладене навантаження.

3.6. Розрахунки кронштейна на згин

Розрахуємо кронштейн на згин (рис. 3.3).

Згинаюча напруга

$$\sigma_{изг} = \frac{M}{W}.$$

У небезпечному перерізі момент буде

$$M_{изг} = P \cdot (L - l) = 500 \cdot (1,2 - 0,5) = 350 \text{ Н}\cdot\text{м}.$$

Кронштейн у своєму перетині представляє трубу прямокутну 70*40*6 .

Визначимо момент його опору вигину.

$$W_z = 17,63 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3.$$

Визначимо напругу, що виникає від вигину

$$\sigma_{изг} = M_{изг} / W = 350 / (6,4 \cdot 10^{-6}) = 54,7 \text{ МПа}.$$

Умова міцності: $[\sigma_{изг}] \geq \sigma_{изг}$.

Для матеріалу стріли – стали Ст3 – , що допускається напруга на вигин $[\sigma_{изг}] = 160$ МПа.

Умова міцності виконується, тому що допускається напруга на вигин більше дійсного.

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		37

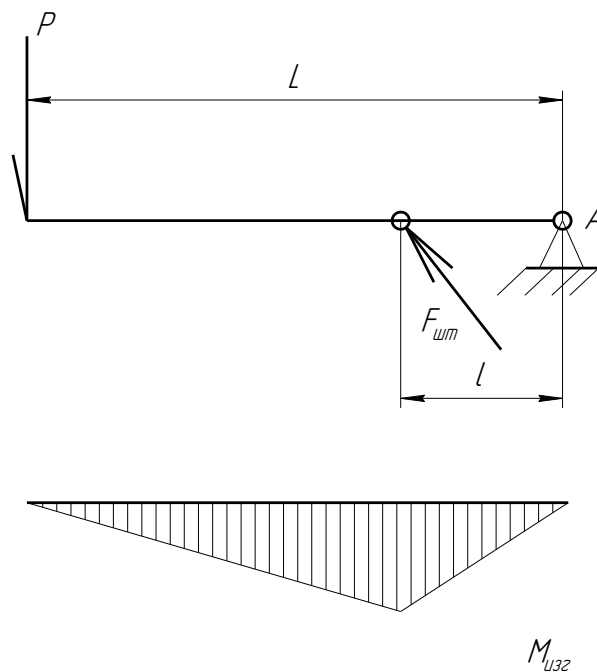


Рис. 3.3. Розрахункова схема кронштейна на згин

3.7. Розрахунки на міцність зварювального з'єднання стійки

Для розрахунків беремо зварене з'єднання підставки кріплення стійки.

Катет шва $h = 0,004$ м. Довжина шва, що проходить по окружності

$$l = \pi \cdot d,$$

де d – діаметр поверхні, що зварюється, $d = 0,2$ м;

$$l = 3,14 \cdot 0,2 = 0,63 \text{ м.}$$

У цьому випадку розрахунки ведеться за умовною методикою, геометрично підсумовуючись напруги вигину й розтягання

$$\tau' = \sqrt{\tau_m^2 + \tau_a^2},$$

де, τ' – напруга у зварювальному шві,

τ_m – напруга від моменту,

τ_a – напруга від сили P .

Напруга від сили $P = 500$ Н, тоді напруга від розтягувальної сили у шві буде

$$\tau_a = \frac{P}{2 \cdot l \cdot 0,7 \cdot h} = \frac{500}{2 \cdot 0,63 \cdot 0,7 \cdot 0,004} = 14,2 \text{ МПа.}$$

Напруга від моменту

$$\tau_m = M / W_c,$$

де, M – момент, що діє на зварювальний шов;

W_c – момент опору звареного шва, див³

Момент, що діє на один зварювальний шов

$$M = H \cdot P,$$

де, H – висота додаткової сили, $H = 1,6$ м;

$$M = 1,6 \cdot 500 = 800 \text{ Н}\cdot\text{м}.$$

Момент опору звареного шва визначається по формулі

$$W_c = 2 \cdot 0,7 \cdot l^2 \cdot h / 6,$$

де, h – катет шва;

l – довжина шва;

$$W_c = 2 \cdot 0,7 \cdot 0,396 \cdot 0,004 / 6 = 36,96 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3.$$

Напруга від моменту буде

$$\tau_m = 800 / 36,96 \cdot 10^{-6} = 21,6 \text{ МПа}.$$

Загальна напруга у зварювальному шві

$$\tau' = \sqrt{14,2^2 + 21,6^2} = 25,85 \text{ МПа}.$$

Оскільки, допустима напруга у зварювальному шві становить 70 МПа, так робимо висновок, що всі шви витримують необхідне навантаження.

3.8. Розрахунки звареного з'єднання кронштейна на міцність

Для розрахунків беремо зварене з'єднання кріплення кронштейна до важеля.

Катет шва $h = 6 \text{ мм} = 0,006 \text{ м}.$

Довжина шва, що проходить по окружності

$$l = \pi \cdot d,$$

де, d – діаметр поверхні, що зварюється, $d = 0,08 \text{ м};$

$$l = 3,14 \cdot 0,08 = 0,25 \text{ м}.$$

У цьому випадку розрахунки ведеться за умовною методикою, геометрично підсумовуючись напруги вигину й розтягання

$$\tau' = \sqrt{\tau_m^2 + \tau_a^2},$$

де, τ' – напруга у зварювальному шві;

τ_m – напруга від моменту;

τ_a – напруга від сили Р.

3.8.1. Розрахунки напруги звареного шва від сили

Напруга від сили Р = 500 Н, тоді напруга від розтягувальної сили буде

$$\tau_a = \frac{P}{2 \cdot l \cdot 0,7 \cdot h} = \frac{500}{2 \cdot 0,25 \cdot 0,7 \cdot 0,006} = 0,2 \text{ МПа.}$$

3.8.2. Розрахунки напруги звареного шва від моменту

Напруга від моменту

$$\tau_m = M / W_c,$$

де, М – момент, що діє на зварювальний шов;

W_c – момент опору звареного шва, м³.

Максимальний згинальний момент

$$M_{изг} = P \cdot l,$$

Де, l – плече додаткової сили, l = 0,72 м.

$$M_{изг} = 500 \cdot 0,72 = 360 \text{ Н·м.}$$

Момент опору звареного шва визначається за формулою

$$W_c = 2 \cdot 0,7 \cdot l^2 \cdot h / 6,$$

де, h – катет шва;

l – довжина шва;

$$W_c = 2 \cdot 0,7 \cdot 0,25^2 \cdot 0,006 / 6 = 87,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3.$$

Напруга від моменту буде

$$\tau_m = 360 / 87,5 \cdot 10^{-6} = 4,1 \text{ МПа.}$$

3.8.3. Розрахунки загальної напруги звареного шва

Загальна напруга у зварювальному шві

$$\tau' = \sqrt{0,1^2 + 1,6^2} = 1,6 \text{ МПа.}$$

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		
						40

Гранично допустиме напруження звареного шва:

$$[\tau'] = 0,6 \cdot \frac{\delta_T}{S},$$

де, δ_T – границя текучості, $\delta_T = 120$ МПа;

S – запас міцності, $S = 3$.

$$[\tau'] = 0,6 \cdot \frac{120}{3} = 24 \text{ МПа.}$$

Оскільки, допускається напруга у зварювальному шві 24 МПа, так робимо висновок, що всі шви витримують необхідне навантаження.

3.9 Розрахунки гвинтів кріплення гаків

Визначимо силу R , яку необхідну прикласти до гвинта при його загвинчуванні до появи в стержні (різьблення М12) напруг, рівних границі текучості.

Плече додаткової сили:

$$L = 15 \cdot d;$$

$$L = 15 \cdot 0,012 = 0,18 \text{ м.}$$

Осьова сила F при якій напруга в стержні болта досягає межі плинності:

$$F = \frac{\pi \cdot d_1^2 \cdot \delta_T}{4},$$

де, d_1 – внутрішній діаметр різьблення, $d_1 = 0,016$ м;

δ_T – границя текучості матеріалу, $\delta_T = 100$ МПа

$$F = \frac{3,14 \cdot 0,016^2 \cdot 100 \cdot 10^6}{4} = 20,1 \text{ кН.}$$

Що максимально допускається момент при затягуванні

$$M \approx 0,15 \cdot F \cdot d_0;$$

$$M = 0,15 \cdot 20,1 \cdot 10^3 \cdot 0,018 = 54,27 \text{ Н·м.}$$

Визначимо максимальну силу R , яку допускається прикласти до гвинта:

$$R = M / L;$$

$$R = 54,27 / 0,18 = 301,5 \text{ Н.}$$

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		41

3.10. Розрахунки нарізного сполучення на зріз

Проведемо розрахунки нарізного сполучення місць кріплення кабіни до поворотної рами з умови міцності на зріз

$$Q / F_{\text{ср}} \leq [\tau_{\text{ср}}],$$

де, $F_{\text{ср}}$ – площа зрізу;

Q – осьове зусилля в нарізнім сполученні;

$[\tau_{\text{ср}}]$ –, що допускається напруга на зріз.

Площа зрізу витків

$$F_{\text{ср}} = \pi \cdot d \cdot l / 2,$$

де, l – довжина різьблення гвинта, $l = 0,1$ м;

d – діаметр різьблення, $d = 0,018$ м;

$$F_{\text{ср}} = 3,14 \cdot 0,018 \cdot 0,1/2 = 2,8 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2.$$

Осьове зусилля досягає

$$Q = 20,1 \text{ кН.}$$

Що допускається напруга на зріз

$$[\tau_{\text{ср}}] = 0,2 \cdot [\sigma];$$

$$[\tau_{\text{ср}}] = 0,2 \cdot 500 = 100 \text{ МПа.} \quad (3.30)$$

Умова міцності

$$Q / F_{\text{ср}} = 20,1 \cdot 10^3 / 2,8 \cdot 10^{-3} = 7,2 \text{ МПа} < [\tau_{\text{ср}}] = 100 \text{ МПа.}$$

Умова міцності виконується.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

4.1. Нормативно-правова база охорони праці

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Забезпечення здорових, безпечних і високо-продуктивних умов праці стає важливим фактором існування підприємства в умовах ринкової конкуренції. Керівникам належить зберігати цінних кваліфікованих робітників, створювати їм належні умови праці, забезпечувати гуманний й моральний клімат у трудовому колективі, що сприятиме підвищенню продуктивності праці й якості продукції.

Законодавство України про охорону праці являє собою систему взаємозалежних нормативно-правових актів, що регулюють відносини у галузі реалізації державної політики щодо правових, соціально-економічних, організаційно-технічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі трудової діяльності.

Основоположним законодавчим документом щодо реалізації вказаних прав громадян є Закон України “Про охорону праці”. Закон “Про охорону праці” проголошує принципи державної політики в галузі охорони праці та гарантії прав громадян на охорону праці, встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні, закріплює заходи економічного стимулювання роботи з охорони праці, встановлює компетенцію й повноваження державних органів управління охороною праці, повноваження і права органів державного нагляду і громадського контролю, регулює відносини між роботодавцем і працівником з питань безпеки, гігієни праці та стану виробничого середовища, визначає відповідальність за порушення законодавства про охорону праці.

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		43

Основним нормативним документом з ОП в автомобільній галузі є галузевий стандарт «Правила ОП на автомобільному транспорті».

4.2. Організація роботи з охорони праці на виробництві

Система управління ОП на автопідприємстві повинна розроблятися з урахуванням особливостей діяльності і вписуватися в існуючу структуру і схему управління.

Комплексний підхід до розв'язання завдань і проблем у галузі ОП реалізується на основі принципів:

- масової участі всіх працівників підприємства в забезпеченні професійної та економічної безпеки, а також реалізації заходів працезахоронного характеру й управлінських впливів на всіх рівнях і стадіях виробничих і трудових процесів;
- достовірність повноти й оперативності зовнішньої та внутрішньої інформації, доведення її до кінцевої ланки всього управлінського ланцюга;
- безперервності функціонування системи навчання, яка забезпечує достатню професійну компетентність менеджерів й працівників у галузі ОП та інженерної екології;
- безперервного нагляду за дотриманням нормативних вимог на виробничих ділянках і робочих місцях.

Зростання продуктивності праці на основі покращення умов виробництва супроводжується також досягненням високої якості надання послуг, а скорочення витрат робочого часу сприяє зменшенню собівартості продукції. За даними досліджень комплекс заходів з поліпшення умов праці може забезпечити значний приріст продуктивності праці на 15-20%. Так, нормалізація освітлення робочих місць збільшує продуктивність праці на 15-20%, скорочує брак на 25%. Рациональна організація робочого місця підвищує продуктивність праці на 21%, а раціональне формування робочих приміщень на 25%.

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист
						44
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

4.3. Заходи направлені на забезпечення нормативних умов праці на дільниці

Перелік заходів

- розробка системи штучного освітлення;
- розробка системи місцевої вентиляції.
- впровадження засобів механізації в технологічних операціях;
- розробка та впровадження інструкції з техніки безпеки на шиномонтажній дільниці.

Розробка системи штучного освітлення дільниці

Приміщення дільниці має наступні розміри: довжину 12 м, ширину 12 м, висоту 3м. Приймемо для системи загального освітлення 14 стельових світильників серії ЛПО-01 з лампами ЛД-40. Норма загальної освітленості = 200 лк за вимогами галузевого стандарту ДНАОП 0.00-1.28-97. Розряд зорової роботи згідно даного стандарту – V, підрозряд *a*, контраст об'єкту з фоном – малий, характеристика фону – темний. Висота робочої поверхні 1 м. Стіни і стеля – побілені. Світильники розташовані в два ряди.

Для перевірки забезпечення загального освітлення норм освітленості згідно галузевого стандарту з охорони праці використовуємо методику використання світлового потоку [13]:

1. Креслимо в масштабі план і розріз приміщення, позначаємо розташування світильників. Визначаємо висоту їх підвісу h , проставляємо відповідні розміри .
2. За довідником для світильника ЛПО-01 визначаємо номінальний світловий потік $\Phi_c = 2340$ лм, який відноситься до умовної групи 8.
3. Відстань між світильниками у ряді $\lambda = 1000$ мм, висота підвісу $h = 2000$ мм, $0,5 h = 0,5 \cdot 2000 = 1000$ мм, тобто $\lambda > 0,5h$. За цієї умови для розрахунку горизонтальної освітленості можна застосовувати метод коефіцієнта використання світлового потоку.
4. Коефіцієнти відбивної здатності ρ стелі, стін і робочої поверхні приймаємо відповідно 0,7; 0,5 та 0,3.
5. Визначимо індекс приміщення:

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист 45
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

$$i = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)} = \frac{12 \cdot 12}{2 \cdot (12 + 12)} = 3$$

6. Коефіцієнт використання для світильників групи 8, прийнятих коефіцієнтів відбивання ρ та для індексу приміщення 3 становить $\eta = 0,68$.

7. Приймаємо коефіцієнт запасу $k = 1,5$, коефіцієнт нерівномірності $z = 1,1$.

8. Визначаємо фактичну мінімальну освітленість:

$$E = \frac{N \cdot n \cdot \Phi_c \cdot \eta}{S \cdot k \cdot z} = \frac{14 \cdot 1 \cdot 2340 \cdot 0,68}{12 \cdot 12 \cdot 1,5 \cdot 1,1} = 93,7 \text{ лк.}$$

Розрахункова фактична освітленість від системи загального освітлення у приміщенні не задовольняє вимогам норм за ДНАОП 0.00-1.28-97 (~200 лк).

Визначемо необхідну кількість світильників:

$$N = \frac{E \cdot S \cdot k \cdot z}{n \cdot \Phi_c \cdot \eta} = \frac{200 \cdot 12 \cdot 12 \cdot 1,5 \cdot 1,1}{1 \cdot 2340 \cdot 0,68} = 29,8$$

Приймаємо 30 світильників, які будемо встановлювати у три ряди перпендикулярно одній стіні приміщення.

Розробка системи вентиляції

Пропонується встановлення витяжних панелей рівномірного всмоктування в зоні утворення шкідливих викидів

Кількість повітря, що видаляється панеллю визначається за формулою:

$$L = 3600 v f_{ж}$$

де $v = 5 \text{ м/с}$ – швидкість повітря в живому перерізі панелі;

$f_{ж}$ - Площа живого перерізу, м^2 .

Площа живого перерізу визначається, як:

$$f_{ж} = 0,7 f,$$

де f - габаритна площа панелі.

Панелі випускаються наступних габаритних розмірів:

$$645 \text{ мм} \times 600 \text{ мм} = 387000 \text{ мм}^2$$

$$645 \text{ мм} \times 750 \text{ мм} = 483750 \text{ мм}^2$$

$$645 \text{ мм} \times 900 \text{ мм} = 580500 \text{ мм}^2$$

Для шиномонтажної дільниці обираємо панель 645 мм X 600 мм.

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		46

Вибір вентиляторів:

Продуктивність вентилятора визначається за формулою:

$$L_v = L \cdot k$$

де L – розрахункова кількість повітря;

k – коефіцієнт запасу.

$$L_v = L \cdot k = 18750 \times 1,1 = 20625 \frac{\text{м}^3}{\text{год}}$$

Для вентилятора з такою продуктивністю визначаємо за графіком зведених характеристик осьових вентиляторів тиск який він створює:

$$p = 1,8 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2}$$

Визначаємо потужність приводних електродвигунів:

$$N = \frac{L_v \times p}{3600 \times \eta_v \times \eta_n \times 1000} = \frac{20625 \times 1,8}{3600 \times 0,8 \times 0,9 \times 1000} = 0,014 \text{ кВт.}$$

Отже для забезпечення місцевої витяжної вентиляції знадобиться електродвигун потужністю 0,014 кВт.

4.4. Інструкція з техніки безпеки на шиномонтажній дільниці

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1. До виконання шиномонтажних робіт допускаються працівники не молодше 18 років, які пройшли вступний та первинний інструктаж з питань охорони праці та пожежної безпеки, а також навчання безпечним методам виконання таких робіт.

1.2. Один раз на рік працівники повинні проходити перевірку знань відповідних нормативних актів з охорони праці та пожежної безпеки.

1.3. Кожен працівник під час виконання своїх трудових обов'язків повинен:

- дотримуватися правил внутрішнього трудового розпорядку;
- дбати про особисту безпеку і здоров'я, а також про безпеку і здоров'я оточуючих людей в процесі виконання будь-яких робіт;
- знати і виконувати вимоги правил пожежної безпеки, знати місця знаходження первинних засобів пожежогасіння та уміти ними користуватися; –

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		47

знати і виконувати вимоги нормативно-правових актів з охорони праці, вимоги санітарно-гігієнічних норм і правил.

1.4. Основними шкідливими та небезпечними виробничими факторами, які за певних обставин можуть призвести до травматизму чи професійних захворювань, є такі:

- травмування частинами автомобіля чи робочим інструментом;
- підвищена або знижена температура повітря;
- підвищене фізичне навантаження.

1.5. Працівник безоплатно забезпечується спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту (ЗІЗ) відповідно до діючих Типових галузевих норм чи норм, передбачених Колективним договором.

1.6. Проведення шиномонтажних робіт повинно здійснюватися на спеціально відведений ділянці (посту), яка обладнана необхідним устаткуванням, пристроями та інструментом.

1.7. Операції по демонтажу, переміщенню та монтажу коліс автобуса масою більше 20 кг повинні бути механізованими (використовуватися спеціальні візки, гайковерти, лебідки тощо).

1.8. За порушення вимог цієї інструкції працівник несе адміністративну, дисциплінарну та карну відповідальність згідно діючого законодавства України.

2. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПЕРЕД ПОЧАТКОМ РОБОТИ

2.1. Працівник перед початком роботи повинен:

- одягнути та привести до ладу передбачений для виконання роботи спецодяг, спецвзуття та ЗІЗ;
- оглянути і підготувати робоче місце та підходи до нього на відповідність вимогам безпеки, прибрати все зайве, не захаращуючи при цьому проходів, перевірити стан підлоги на робочому місці, мокру або слизьку підлогу необхідно протерти;
- оглянути інструмент, інвентар, пристосування, перевірити їх справність;
- розташувати інструменти на робочому місці з максимальною зручністю для користування, не допускати в зоні роботи наявності непотрібних предметів;

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		48

інструмент на робочому місці необхідно розміщувати так, щоб запобігти його скочуванню або падінню. м

2.2. При виявленні загрози безпечному проведенню роботи, необхідно доповісти про це безпосередньому керівнику і до роботи не приступати. Дозволяється приступати до роботи тільки після усунення виявлених недоліків.

3. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС РОБОТИ

3.1. Перед зняттям колеса необхідно перевірити положення замкового кільця, ослабити затягнення гайок, автомобіль вивісити за допомогою спеціального підйомника чи іншого підйомного механізму.

3.2. Перед вивішуванням частини автомобіля за допомогою підйомних механізмів (домкрати, пересувні підйомники, талі тощо), необхідно спочатку встановити транспортний засіб на рівній поверхні, зупинити двигун, включити знижену передачу, загальмувати його стоянковим гальмом, підставити під колеса, які не підіймаються, упорні колодки (башмаки), а у автобуса додатково перевірити стан опорної поверхні кузова.

3.3. При вивішуванні частини транспортного засобу плунжер домкрата або надставка до нього повинні бути встановлені в спеціально передбачені для цього місця відповідно до інструкції з експлуатації транспортного засобу. Під вивішені для огляду, профілактичних робіт чи ремонту за допомогою домкрата частини транспортного засобу, під неї повинні бути встановлені підставки (козелки). Підставки (козелки) повинні встановлюватися в місцях, зазначених у технологічній документації або у документації з експлуатації транспортного засобу.

3.4. Домкрат потрібно встановлювати на рівну неслизьку поверхню. У разі неміцного ґрунту під основу домкрата необхідно підкласти міцну дерев'яну підставку площею не менше 0,1 м² або дошку.

3.5. Перед демонтажем шини (з диску колеса) повітря з камери повинно бути повністю випущене. Демонтаж шини, яка щільно прилягає до ободу, необхідно виконувати на спеціальному стенді або за допомогою знімального пристосування. Монтаж і демонтаж шин необхідно проводити монтажним інструментом.

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		49

3.6. Перед монтажем шини необхідно перевірити справність і чистоту ободу, диска колеса, бортового і замкового кілець, а також шини.

3.7. Замкове кільце при монтажі шини на диск колеса повинно надійно входити у виїмку ободу усією внутрішньою поверхнею.

3.8. Ободи і їх елементи не допускаються до монтажу при виявленні на них деформацій, тріщин, гострих кромek і задирок, іржі в місцях контакту з шиною, виробці кріпильних отворів більше допустимих розмірів.

3.9. Накачування та підкачування знятих з транспортних засобів шин в гаражних умовах необхідно проводити в запобіжних клітках (пристроях) або з використанням інших запобіжних пристроїв, що перешкоджають вильоту кілець та травмуванню працівників при розриві шини.

3.10. При накачуванні шин в дорожніх умовах необхідно використовувати переносні запобіжні пристрої, запобіжну вилку, відповідної довжини та міцності, або покласти колесо замковим кільцем униз.

3.11. При виконанні шиномонтажних робіт забороняється: – при демонтажі шини вибивати диск кувалдою (молотком); – знімати одне із здвоєних коліс з автомобіля без застосування домкрата, шляхом наїзду другого здвоєного колеса на виступаючий предмет (камінь, бордюр тощо); – при накачуванні шини повітрям підправляти її положення на диску шляхом постукування; – монтувати шини на диски коліс, що не відповідають розміру шин, а також, якщо вони мають задирки чи пошкодження, які перешкоджають монтажу; – під час накачування шини або коли шина знаходиться під тиском, поправляти положення бортового та замкового кілець, бити по замковому кільцю молотком, кувалдою або іншими предметами; – накачувати шини більше норми, встановленої заводом-виробником; – перекичувати вручну колеса, диски та шини масою більше 20 кг; – застосовувати при монтажі шини замкові та бортові кільця, що не відповідають даній моделі.

3.12. Запобіжні клітки (пристрої) повинні розташовуватися в безпосередній близькості від компресора. При цьому довжина шланга для накачування шин не повинна перевищувати відстань від місця його приєднання до компресора до середини запобіжної клітки (пристрою).

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист 50
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

3.13. Накачування шин слід виконувати в два етапи. Спочатку шину слід накачати до тиску 0,05 МПа та перевірити положення замкового кільця. Далі необхідно переконатися, що кромка кільця знаходиться під бортом шини, та докачати шину до встановленого заводом-виробником тиску. У разі виявлення неправильного положення замкового кільця необхідно випустити повітря з шини, поправити положення кільця, а потім повторити вище вказані операції. При повторному неправильному положенні замкового кільця його необхідно замінити.

3.14. Підкачку шин без демонтажу слід проводити у тому разі, коли тиск повітря в них знизився більш ніж на 40% від норми і є впевненість, що правильність монтажу не порушена.

3.15. На пристрої для накачування шин (компресор) повинен бути встановлений дозатор тиску повітря або манометр, що дозволяє регулювати величину тиску для різних шин.

3.16. Редуктор на стенді для демонтажу та монтажу шин повинен бути закритий кожухом.

3.17. Роботи з вулканізації шин і камер повинні виконуватись в окремому приміщенні.

3.18. Працівнику, який обслуговує вулканізаційний апарат забороняється покидати робоче місце під час роботи апарата або допускати до роботи на ньому сторонніх осіб.

4. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПІСЛЯ ЗАКІНЧЕННЯ РОБОТИ

4.1. Прибрати робоче місце.

4.2. Робочий інвентар почистити та скласти у спеціально відведене для цього місце.

4.3. Зняти спеціальний одяг, спецвзуття, інші ЗІЗ та помістити до їх місця зберігання.

4.4. Вимити руки, обличчя, при необхідності прийняти душ, переодягнутися у чистий одяг.

4.5. Доповісти керівнику про виявлені під час роботи недоліки.

5. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ В АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЯХ

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		51

5.1. В процесі роботи можуть виникнути наступні аварійні ситуації: – виліт замкового кільця при накачуванні або підкачки шини; – розрив покриття при накачуванні шини; – падіння вивішених частин автомобіля; – самовільний рух автомобіля; – падіння колеса чи шини; – ураження електричним струмом.

5.2. У разі виникнення аварійної ситуації необхідно: – обгородити небезпечну зону і не допускати в неї сторонніх осіб; якщо обстановка не загрожує життю і здоров'ю працівників і не повинна призвести до більш тяжких наслідків, необхідно її зберегти такою, якою вона була на момент настання події, для проведення розслідування; – при пожежі приступити до її ліквідації; якщо погасити пожежу своїми силами неможливо, викликати пожежну команду; – повідомити про те, що сталося, керівника робіт.

5.3. У разі настання нещасного випадку: – негайно звільнити потерпілого від дії вражаючого фактору; – перенести його в безпечне місце; – визначити стан потерпілого, при необхідності надати йому домедичну допомогу, а у тяжких випадках викликати екстрену медичну допомогу.

5.4. При ліквідації аварійної ситуації виконувати вказівки керівника робіт.

4.5. Пожежна безпека дільниці

Пожежна безпека – це стан об'єкта, при якому виключається можливість пожежі, а у випадку її виникнення є все необхідне для усунення негативного впливу небезпечних факторів пожежі на людей, споруди і матеріальні цінності.

Згідно Закону „Про пожежну безпеку”, забезпечення пожежної безпеки є важливою складовою виробничої та іншої діяльності посадових осіб, працівників підприємств, установ, організацій та підприємців, всього населення України.

Забезпечення пожежної безпеки підприємств, установ та організацій покладається на їх власників і уповноважених ними осіб, якщо інше не передбачено відповідним договором.

Власники підприємств, установ та організацій або уповноважені ними органи зобов'язані:

– розробляти комплексні заходи щодо забезпечення пожежної безпеки, впроваджувати передові досягнення науки;

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		52

- забезпечувати дотримання протипожежних вимог стандартів, норм, правил, а також виконання вимог приписів і постанов органів державного пожежного нагляду;
- організовувати навчання працівників правилам пожежної безпеки та вести пропаганду заходів щодо їх забезпечення;
- у разі відсутності нормативних актів вимог, необхідних для забезпечення пожежної безпеки, вживати відповідні заходи, що погоджені з органами державного нагляду;
- утримувати в справному стані засоби протипожежного захисту і зв'язку, пожежну техніку, обладнання та інвентар, не допускати їх використання не за призначенням;
- створювати, у разі потреби, відповідно до встановленого порядку, підрозділи пожежної охорони та необхідну для їх функціонування матеріально-технічну базу;
- подавати на вимогу державної пожежної охорони відомості та документи про стан пожежної безпеки об'єктів і продукції, що ними виробляється;
- здійснювати заходи, щодо впровадження автоматизованих засобів виявлення та гасіння пожеж і використання для цієї мети виробничої автоматики;
- своєчасно інформувати пожежну охорону про несправність пожежної техніки, систем протипожежного захисту, водопостачання, а також про закриття доріг і проїздів на своїй території;
- проводити службові розслідування випадків пожеж.

У діагностичному відділенні слід постійно прибирати розлиті оливи та палива з підлоги, систематично утилізувати обтирні матеріали.

Згідно норм Закону України «Про пожежну безпеку» виконані розрахунки кількості вогнегасників типу ВВ. Виходячи з площі діагностичної ділянки, яка складає 144 м², приймаємо 3 вогнегасники марки ВВ-5.

Також передбачено встановлення у легкодоступних місцях двох ящиків з піском та двох пожежних щитів.

У дипломному проекті передбачається також пожежна сигналізація.

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		53

До систем пожежної сигналізації пред'являються наступні технічні вимоги: вони повинні мати мінімальну інерційність спрацювання, забезпечувати задану вірогідність інформації, відсутність помилкового спрацювання, бути надійними в роботі при всіх умовах експлуатації, забезпечувати автономне включення сигналу тривоги.

Основними елементами пожежної сигналізації є:

- датчики пожежної сигналізації, що розміщуються у найбільш пожежо- і вибухонебезпечних місцях;
- електронно-підсилювальний блок, що забезпечує дистанційний контроль за станом датчиків;
- функціональний блок, за допомогою якого включається перший рубіж протипожежної системи і блок сигналізації.

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист
						54
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Вихідні дані:

Об'єкт реконструкції – шиномонтажна дільниця.

Характеристика реконструкції:

- а) поновлення технологічним обладнанням шиномонтажної дільниці;
- б) розробка стенда борторозширювача шин;

Очікувані результати.

1. Підвищити пробіг рухомого складу на 5 %.

2. Зменшення витрат на ТО та ПР.

Номініальна вартість автопарку – 8810545 грн.

Площа шиномонтажної дільниці – 54,76 м²

Трудовісткість робіт на дільниці за рік – 246 год

Вартість технологічного обладнання дільниці – 100000 грн.

Потужність електроспоживачів дільниці – 7,95 кВт.

Трудовісткість робіт по гаражу за рік – 57263,82 л.-год.

Чисельність робітників на дільниці – 1

Розрахунок виробничих витрат за рік

Заробітна плата

Заробітна плата основна:

$$Z_{то} = S_{сер} \cdot k_{сер} \cdot T_i \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot n_p = (55,00 \cdot 1.35) \cdot 246 \cdot 1.05 \cdot 1.25 \cdot 1 = 22831,88 \text{ грн.}$$

S1 – тарифна ставка першого розряду, S1 = 40,19 грн. / год;

k_{сер} - середній тарифний коефіцієнт;

k₁ - коефіцієнт і – го розряду;

n_p - загальна кількість робітників, чол.

k₁ – коефіцієнт, що враховує премії робітників;

T_i – трудовісткість обслуговування на дільниці, годин;

Нарахування на заробітну плату:

$$Z_{нарах} = \delta \cdot Z_{то} / 100 = 22 \cdot 22831,88 / 100 = 5023,00 \text{ грн.}$$

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист 55
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

де δ - процент для нарахувань, $\delta = 22 \%$

Річний фонд оплати праці:

$$З_p = З_{то} + З_{нарах} = 22831,88 + 5023,00 = 27845,89 \text{ грн.}$$

Технологічні матеріали

Мастила технологічні:

$$B_m = C_m G_m n = 102 \cdot 2 \cdot 3 = 612 \text{ грн}$$

C_m – ціна одного літра мастил, грн.;

G_m - потреба в мастилах, л. ($G_m = 2$ літри на одиницю тех-нологічного обладнання на рік);

n килькість технологічного обладнання, що потребує щорічної заміни масла.

Обтирні матеріали:

$$B_{обт} = C_{обт} G_{обт} T_p / \Phi_p = 2,5 \cdot 12 \cdot 3920 / 1860 = 63,00 \text{ грн}$$

$C_{обт}$ - ціна одного кг. обтирних матеріалів, грн;

$G_{обт}$ - норма витрат обтирних матеріалів 1000 л./год, кг.

Інструмент:

$$B_{ін} = \alpha \delta_m B_{обл} = 0,09 \cdot 0,03 \cdot 100000,00 = 270,00 \text{ грн}$$

Інші матеріали:

Витрати на інші матеріали, які використовують на ділянках при поточних ремонтах автомобілів розраховують, зазвичай, як процент до загальних витрат на матеріали.

$$B_{інш} = 10^{-2} \kappa_{інш} \sum B_m = 0,25 \cdot 633,30 = 158,33 \text{ грн.}$$

Коефіцієнт, враховує витрати на інші матеріали, $\kappa_{інш} = 25 \%$

Загальні витрати на матеріали:

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист 56
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

$$B_{\text{мат}} = \sum B_i = 612,00 + 63,00 + 270,00 + 158,33 = 1103,33 \text{ грн.}$$

Обслуговування і ремонт виробничих будівель та технологічного обладнання

Обслуговування виробничих приміщень:

$$B_F = \delta_{\text{обс}} F_i = 30,00 \cdot 215,28 = 6458,40 \text{ грн}$$

$\delta_{\text{обс}}$ – нормативні витрати на обслуговування 1 м² площ за рік, $\delta_{\text{обс}} = 30$ грн.

Обслуговування технологічного обладнання:

$$B_{\text{то}} = 10^{-2} \delta B_{\text{обл}} = 0,05 \cdot 100000,00 = 5000,00 \text{ грн}$$

де δ – відсоток від вартості технологічного обладнання, $\delta_{\text{обл}} = 5,0\%$

Загальні витрати на обслуговування:

$$B_{\text{обс}} = \sum B_{i(\text{обс})} = 6458,40 + 5000,00 = 11458,40 \text{ грн}$$

Витрати на енергоносії

Технологічна електроенергія:

$$E_{\text{то}} = S_w N T_i \lambda_1 \lambda_2 / \lambda_3 = 5,6 \cdot 7,95 \cdot 246 \cdot 0,8 \cdot 0,4 / 0,95 = 3615,16 \text{ грн.}$$

де $E_{\text{то}}$ – витрати на технологічну електроенергію за рік, грн;

T_i – трудомісткість обслуговування на ділянці, годин;

λ_1 – коефіцієнт використання технологічного обладнання, $\lambda_1 = 0,8 \dots 0,9$;

λ_2 – коефіцієнт використання електродвигунів за часом протягом зміни,
 $\lambda_2 = 0,3 \dots 0,6$;

λ_3 – коефіцієнт, що враховує втрати в мережі, $\lambda_3 = 0,95$;

S_w – тарифна ставка за 1 кіловат-годину, грн; $S_N = 5,6$;

N – загальна потужність двигунів на ділянці, кВт

Освітлення приміщень:

$$E_{\text{осв}} = S_{\text{осв}} \tau_{\text{осв}} F_i T D k_1 / k_2 = 2,64 \cdot 0,02 \cdot 54,76 \cdot 3,0 \cdot 250 \cdot 0,6 / 0,95 = 1332,47 \text{ грн}$$

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист 57
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

$S_{осв}$ - тарифна ставка за 1 кіловат-годину, грн; 2,64 грн.;

$\tau_{осв}$ – норма потужності освітлення кв. метра, кВт; $\tau_{осв} = 0,02$

T - середня тривалість освітлення на добу, $T = 3,0$ год.

D - кількість робочих днів за рік, $D = 250$;

K_1 - коефіцієнт одночасного використання, $K_1 = 0,6$;

K_2 - коефіцієнт, враховує втрати в мережі, $K_3 = 0,95$.

F_i - площа ділянки, м².

Опалення приміщень:

$$B_{он} = S_{он} F_i = 59,00 \cdot 54,76 = 3229,2 \text{ грн}$$

F_i - площа опалення на ділянці, м².

$S_{оп}$ – тариф за опалення 1 кв. метра на рік, $\tau_{оп} = 59$ грн.;

Водопостачання і каналізація:

$$B_{вп} = B_{кн} n_p = 170,00 \cdot 3 = 510,00 \text{ грн}$$

Загальні витрати на енергоносії:

$$E_{\Sigma} = E_{осв} + E_{то} + B_{он} + B_{вп} = 1332,47 + 3615,16 + 3229,2 + 510,00 = 8686,83 \text{ грн}$$

Накладні витрати

$$H = 10^{-2} \delta_n B_{\Sigma} = 10^{-2} \delta_n (3_p + B_{мат} + B_{обс} + E_{\Sigma}) = 0,03(27845,89 + 1103,33 + 11458,40 + 8686,83) = 1472,83 \text{ грн.}$$

де H - накладні (додаткові) витрати за рік, грн;

δ_n – процент від виробничих витрат, $\delta_n = 3-7 \%$

Амортизаційні відрахування

Будівлі та споруди:

Загальна вартість виробничих споруд:

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист 58
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

$$B_{\sigma} = C_{\sigma} F_i = 1454,6 \cdot 54,76 = 79653,60 \text{ грн}$$

Амортизаційні відрахування на відновлення та ремонт виробничих споруд:

$$A_{\sigma y d} = \delta B_{\sigma} / 100 = 0,025 \cdot 79653,60 = 1991,34 \text{ грн}$$

Технологічне обладнання:

$$A_{\sigma b l} = \delta B_{\sigma b l} / 100 = 0,15 \cdot 100000,00 = 15000,00 \text{ грн}$$

Загальні амортизаційні відрахування:

$$A_{z a g} = A_{\sigma y d} + A_{\sigma b l} = 1991,34 + 15000,00 = 16991,34 \text{ грн}$$

Виробничі витрати за рік

$$B_{v i p} = B_{\Sigma} + H = 49099,45 + 1472,83 = 50572,28 \text{ грн.}$$

Загальні витрати за рік

$$B_{z a g} = B_{v i p} + A_{z a g} = 50572,28 + 16991,34 = 67563,62 \text{ грн.}$$

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		59

ВИСНОВКИ

Проведено технологічний розрахунок ремонтної бази підприємства.

Розроблено організаційні заходи для більш якісної роботи ремонтної бази підприємства та зону ТО-1, запропоновано переоснастити зону для підвищення рівня механізації процесу технічного обслуговування, розраховані основні показники, підібране необхідне технологічне обладнання, розроблено оригінальну конструкцію гідравлічного підйомника, що дозволить підвищити рівень механізації виробничих процесів в зоні.

Запропоновані заходи з покращення охорони праці та пожежної безпеки в зоні.

Розраховано економічний ефект від переоснащення зони ТО-1..

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист
						60
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

ЛІТЕРАТУРА

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. Лудченко О.А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів: підручник. - Вища школа, 2019.
4. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів. - К.: Знання-Прес, 2018 - 511с.
5. 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.
6. Канарчук В.Є. та ін. Організація виробничих процесів на транспорті в ринкових умовах, - К.: Логос, 1996. - 348 с.
7. Ульман І.Е., Тонн Г.А., Герштейн І.М. Ремонт машин: навчальний посібник. - Колос, 2018.
8. Білоконь Я.Ю., Окоча А.І., Войцеховський С.О. Трактори та автомобілі. - К: Вища освіта, 2019.
9. Лебедев А.Т. та ін. Трактори і автомобілі. І частина. - К.: Вища школа, 2018.
10. Лебедев А.Т. та ін. Трактори і автомобілі. ІІІ частина. - К.: Вища освіта, 2019.
11. Бойко М. Ф. Трактори та автомобілі. ІІ частина. - К.: Вища освіта, 2018.
12. Сивко В.Й. Розрахунки з охорони праці : Навч. Посібник.- Житомир: РВВ ЖІТІ, 2001 - 151 с

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист
						61
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

13. С.О. Зайцев, Р.В. Колодницька, Є.П. Кобзар. Техніко-економічне проектування автотранспортного підприємства: Навчальний посібник.-Житомир: ЖІТІ,2001.-285 с.

14. Шутікова Ж.Ф. Бухгалтерський облік на автотранспортному підприємстві. – К.: Фінанси и статистика, 1999. – 128 с.

					ДП.274.0036.013.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		62