

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 ремонтно-обслуговуючої бази автомобілів
сільськогосподарського підприємства Житомирського району з
детальною розробкою зони технічного обслуговування №1».**

Виконав: студент III курсу, групи Ат-3бстн

галузі знань 27 «Транспорт»

спеціальності 274 «Автомобільний транспорт»

(галузь знань, спеціальність)

Назар Мартинюк

(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

Зміст

Вступ	2
1. Характеристика виробничо-господарської діяльності ВСК “СВІТОЧ” Житомирського району Житомирської області	4
2. Технологічний розрахунок	13
3. Конструкторська частина	39
4. Охорона праці	49
5. Економічний розділ	55
Висновки	60
Література	61

					ДП.274.0036.010.000-ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Пояснювальна записка		
Розроб.		Мартинюк Н.					
Перевір.		Мельничук					
Реценз.							
Н. Контр.		Мельничук					
Затверд.		Мельничук			ЖАТФК, гр.Ам-36стн		
					Літ.	Арк.	Акрушіє
						1	61

ВСТУП

Виробництво сільськогосподарської продукції неможливе без транспорту. Всі стадії технологічного процесу як то рослинництва так і тваринництва пов'язані з транспортуванням різноманітної продукції.

Слід відмітити, що при всьому розмаїтті сільськогосподарської техніки із своєю невід'ємною специфікою автомобільний транспорт відіграє важливу роль в сільському господарстві. На його долю в обсязі всіх перевезень в АПК припадає до 80%, починаючи від посівної, вирощування та до збору врожаю.

Водночас автомобільний транспорт на селі дотикається до специфічних проблем. В першу чергу це робота, у великій долі робочого часу, поза шляхами. У весняні та осінні сезони створюють особливо тяжкі дорожні умови завезення сільськогосподарських вантажів в поле та вивіз з поля врожаю. Ця проблема тісно пов'язана з питаннями прохідності, підресорювання, паливної економічності, екологічності ґрунту, маневреності (особливо при використанні перспективних багатоланкових автопоїздів) та іншими. Вказані якості можливо забезпечувати правильно організованою в господарстві системою технічної експлуатації рухомого складу автомобільного транспорту.

Технічна експлуатація є підсистемою автомобільного транспорту. Її розвиток і вдосконалення диктується рядом причин, серед яких: необхідність економії трудових, матеріальних, паливно-енергетичних ресурсів при перевезеннях; забезпечення транспортного процесу надійно працюючим рухомим складом.

Одною з найважливіших проблем, що стоять перед автомобільним транспортом, є підвищення експлуатаційної надійності автомобілів, і зниження витрат на їх утримання. Вирішення цієї проблеми, з одного боку забезпечується автомобільною промисловістю за рахунок випуску автомобілів з великою надійністю і технологічністю, ремонтпридатністю, з іншого боку – вдосконалення методів технічної експлуатації автомобілів; підвищенням

					ДП.274.0036.010.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		2

продуктивності праці, зниженням трудомісткості робіт по технічному обслуговуванню і ремонту автомобілів; збільшенням їх міжремонтних пробігів. Це вимагає створення необхідної виробничої бази для підтримки рухомого складу в справному стані, широкого застосування засобів механізації і автоматизації виробничих процесів, розширення будівництва і поліпшення якості доріг.

Автомобільний транспорт, як і інші галузі народного господарства, потребує нових ідей, здатних підвищити ефективність транспортного процесу. Одна з них – розробка і впровадження нової, досконалішої системи технічного обслуговування і ремонту автомобілів або системи управління технічним станом на базі сучасного контрольно-діагностичного обладнання і високопродуктивних засобів виконання технічних дій.

Як показує досвід роботи в нашій країні і за кордоном система (тактика) технічних обслуговувань по фіксованому ресурсу (середньостатистична система) не забезпечує високої надійності і мінімальних витрат. Ця система поступово відмирає, і повинен упроваджуватися новий і економічніший метод обслуговування і ремонту по фактичному технічному стану (діагностична система). Для діагностичної системи потрібні нові методи дослідження, інший математичний апарат. У основу має бути покладена теорія надійності, що поєднує детерміновані і вірогідні розрахунки. Необхідно глибше вивчати і враховувати зміни фізичних закономірностей відмов, зносу і старіння деталей в механічних системах. Важлива роль у вдосконаленні управління рухомим складом належить впровадженню методів прогнозування технічного стану автомобілів.

					ДП.274.0036.010.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

РОЗДІЛ 1

ХАРАКТЕРИСТИКА ВИРОБНИЧО-ГОСПОДАРСЬКОЇ
ДІЯЛЬНОСТІ ВСК “СВІТОЧ” ЖИТОМИРСЬКОГО РАЙОНУ
ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Загальні відомості про підприємство

ВСК “Світоч” Житомирського району Житомирської області належить до північного агрогрунтового району, до зони Полісся. господарство розташоване у північній частині району. Відстань від господарства до обласного центру, Житомира, - 12 км.

Центральна садиба господарства знаходиться в с. Вереси в цьому селі знаходиться і сільська рада.

Біля територію господарства проходить залізниця, зупинка Вереси, дороги державного значення "Під'їзд до с. Вереси".

Населені пункти зв'язані між собою асфальтними та ґрунтовими дорогами.

Господарство знаходиться в зоні Полісся. клімат в цій зоні помірно-континентальний, який характеризується достатньою вологістю, іноді з жарким літом та морозною зимою. В зоні Полісся переважають в основному західні і північно західні вітри. Середньорічна температура повітря становить +9⁰С. По водному режимі цей район помірно вологий. За рік випадає 500-550 мм опадів, за період вегетації основних сільськогосподарських культур випадає 350-550 мм опадів. Більша частина опадів припадає на літньо-осінній період. Перші осінні заморозки починаються в другій декаді жовтня. Весняні заморозки закінчуються в квітні. Ґрунтові води знаходяться на рівні 2-3 м. від поверхні землі.

Сприятливі умови для польових робіт складаються вже в першій декаді квітня, а переважно суха і тепла перша половина осені дає можливість повністю завершити збирання врожаю пізніх ярових культур.

					ДП.274.0036.010.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

Виходячи з викладеного, можна зробити висновок, що кліматичні умови району сприятливі для вирощування основних сільськогосподарських культур.

Земельна територія складається з різних видів сільськогосподарських угідь. Склад угідь характеризує її структуру, під якою розуміється процентне співвідношення окремих видів сільськогосподарських угідь, до всієї закріпленої площі, і наведені в табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Структура земельних угідь господарства

Земельні угіддя господарства	Площа, га	%
Загальна земельна площа	726,6	100
Рілля	605	83,3
Сінокоси	84	11,6
Пасовища	37	5

Аналізуючи дані таблиці 1.1 можна зробити висновок, що як розміри, так і структура земельного фонду господарства за останні роки не змінилася.

В цілому ґрунтово-кліматичні та економічні умови в зоні розташування господарства в основному є сприятливими для вирощування основних зернових та інших культур у визначених обсягах.

З урахуванням даних умов в господарстві проводять вирощування відповідних культур, які приведені в табл. 1.2.

Таблиця 1.2

Структура посівних площ і урожайність сільськогосподарських культур

Культура	Площа, га		Урожайність, ц/га	
	2011	2012	2011	2012
Пшениця озима	270	300	30	35
Жито озиме	30	20	23	12
Пшениця яра	130	150	14	15
Ячмінь ярий	50	55	13,5	11,2
Гречка	20	10	7,5	1,8
Всього зернових і зернобобових ку	500	535	23,6	14,2
Кукурудза:	50	65		
- на силос	40	20	262	118
- на зерно	10	45	76,4	73,5
Однорічні трави	4	45	12,5	18,1
Багаторічні трави	28,8	60	22,2	21,5
Всього кормових культур	32,8	21	-	-
Вся посівна площа звітного року	726,6	726,0	-	-

Аналізуючи табл. 1.2, можна зробити висновок, що розміри посівних площ збільшилися, а урожайність значно зменшилася, окрім ярої пшениці.

1.2 Матеріально-технічна база та склад машинно-тракторного парку

Матеріально-технічна база сільськогосподарського підприємства – це сукупність усіх засобів і предметів праці, які використовуються на виробництві для виробництва сільськогосподарської продукції. Основу

					ДП.274.0036.010.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

машинно-тракторного парку складають: машинно-тракторний парк, автотранспорт, електросилові установки, стаціонарні машини, будівлі та споруди. Крім того, до матеріально-технічної бази відносяться робоча та продуктивна худоба, норми, насіння, добрива тощо.

Машинно-тракторний парк знаходиться 500 м від села. В центрі машинно-тракторного парку розташована ЦРМ господарства, яка добре оснащена приладами та станками для ремонту сільськогосподарської техніки. На території стану розміщений склад паливно-мастильних матеріалів і запасних частин, а також площадки для зберігання сільськогосподарської техніки. Тракторний парк показано у вигляді табл. 1.3.

Таблиця 1.3

Склад машинно-тракторного парку в господарстві

Марка трактора	Кількість	Коефіцієнт переводу в еталонні	Кількість еталонних тракторів
Трактори загального призначення	6		
Т-150	3	1,65	4,95
К-701	2	2,1	4,2
ДТ-75	1	1,0	1
Універсально просапні трактори			
МТЗ-80	5	0,7	3,5
МТЗ-82	1	0,72	0,72
ЮМЗ-6Л	4	0,6	2,4
Трактори спеціального призначення			
Карпатець ПГ-1А	1		

Зберігання техніки здійснюється в приміщеннях, навісах та на відкритих бетонних майданчиках для зберігання. В господарстві переважна частина тракторів відпрацювала понад 8 і більше років свого ресурсу, але є наявності і новіші трактори випуском до 2008 року.

Ефективність ведення сільськогосподарського виробництва залежить від забезпечення технікою для вирощування та збирання основних культур. Саме тому ефективність використання тракторів багато в чому обумовлена наявністю максимальної кількості сільськогосподарських машин з всього фронту машин для даного трактора. Склад і структуру машино – тракторного парку подамо у вигляді таблиці (табл. 1.4).

Таблиця 1.4

Наявність сільськогосподарських машин

Назва сільськогосподарських машин і комбайнів	Марка	Кількість
Зернозбиральні комбайни	Енисей-1200	1
	ДОН-1500	2
Кормозбиральний комбайн	Е-281	1
Косарки	Е-302	3
Прес-підбирач	ПРП-180	2
Жниварка валкова	ЖВН-6	1
Тракторні причепа	2-ПТС-4	6
Сівалки	СЗ-3,6А	4
Плуги	ПЛН-3-35	4
Культиватори	КПС-4,2	4
Борони	БЗТС-1,0	40
	ЗОР-0,7	25

Котки	ЗКВГ-1,4	3
	ЗККШ-6	3
Зчіпки	СП-11У	4
Луцильник	ЛДГ 15	1
Навантажувач	ПЄ-0,8Б	1
Агрегат для перевезення рідких речовин	ЗЖВ-1,8	1
Скиртоклад	ПФ-0,5	1
Розкидачі добрив	РЖТ	1
	ПРТ-10	1
Обприскувачі і обпилювачі	ОП-2000	1

Аналізуючи дану таблицю, можна сказати, що господарство сільськогосподарською технікою забезпечено достатньо. Хоча багато сільськогосподарської техніки застарілих зразків, яка дуже часто виходить із ладу і потребує ремонту.

Склад автомобілів в автотранспортному парку показано в табл. 1.5.

Таблиця 1.5

Склад вантажного автопарку

Назва машини	Марка	Кількість
Самоскиди	КамАЗ-55102	1
	ЗиЛ ММЗ 554-3	1
Бортові автомобілі	ЗиЛ-130	1
	КамАЗ-5320	2
	ГАЗ-52	1
	ГАЗ-3309	2
	УАЗ-469	1
Всього		9

Аналізуючи табл. 1.5, можна зробити висновок, що господарство в достатній кількості забезпечене автомобілями. Але варто відмітити, що це автомобілі, які в основному вже підлягають списанню, особливо автомобілі ГАЗ-52 та УАЗ-469. Тому автопарк підприємства потребує оновлення.

Основним завданням інженерно-технічної служби є: виробнича експлуатація машин та обладнання, ремонт, технічне обслуговування та зберігання і матеріально-технічне забезпечення господарства машинами, обладнанням, запасними частинами та паливно-мастильними матеріалами. А також створення безпечних і протипожежних умов праці, підвищення кваліфікації механізаторських кадрів.

1.3 Технічне обслуговування машинно-тракторного парку

Система обслуговування – це комплекс планомірно здійснюваних організаційних і технічних заходів по обслуговуванню машин, що забезпечують нормальний технічний стан та їх готовність до роботи.

В господарстві прийнято планово-запобіжну систему технічного обслуговування машин.

Планування технічного обслуговування машинно-тракторного парку здійснюється головним інженером господарства. Порядок проведення технічного обслуговування машинно-тракторного парку здійснюється по табл. 1.6.

Таблиця 1.6

Порядок проведення ТО в господарстві

№ п/п	Вид ТО	Трактори	Комбайни	С.-г. машини	Автомобілі
1	ЩТО	+	+	+	+
2	ТО-1	+	+	+	+
3	ТО-2	+	+	-	+

4	ТО-3	+	-	-	+
5	СТО	+	-	-	+
6	При обкатці	+	+	+	+
7	При зберіганні	+	+	+	-

Планування проводиться індивідуальним методом. Цей метод дозволяє визначити всі види технічного обслуговування в запланований період для кожного трактора з урахуванням його попереднього наробітку і числа проведення ТО. Розрахунки проводять аналогічним та графічним методами. Ціль організації технічного обслуговування машин заключається в високоякісному обслуговуванні і виконанні операцій ТО з оптимальними затратами праці і коштів. ТО тракторів і самохідних машин всіх видів, марок і типів здійснюється на основі періодичності в кількості використаного палива.

1.4. Нафтогосподарство

Нафтогосподарство підприємства являє собою виробничий підрозділ, що включає комплекс споруд і обладнання для транспортування, зберігання і видачі ПММ.

До нафтогосподарства входять: центральний склад ПММ, пости заправки, стаціонарні та пересувні засоби заправки, а також спеціальні транспортні засоби для доставки нафтопродуктів. Паливно мастильні матеріали завозять до господарства автоцистернами. Видаються нафтопродукти на стаціонарних постах паливо-роздавальними колонками.

Нафтосклад має ємності для зберігання бензину і дизельного палива. Моторне і трансмісійне мастило зберігають в окремих резервуарах.

При роботі сільськогосподарських машин в полі заправлення здійснюється безпосередньо на місці роботи. Для цього застосовуються

автомобілі-цистерни для транспортування нафтопродуктів. Якщо техніка працює на незначній відстані від центральної садиби, то трактори і комбайни заправляються на стаціонарному пості заправки.

Короткий огляд стану ремонтної бази та технологічних процесів ремонту в майстерні 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.

На ремонтній базі даного підприємства також проходять технічне обслуговування автомобілі сусідніх фермерських господарств та приватних перевізників сільськогосподарської продукції. Тому проведемо технологічний розрахунок виробничої бази за укрупненим числом автомобілів за двома категоріями: N2 6 шт. та N3 16 шт.

Виробничу програму з ТО і ПР автомобілів категорії N2 будемо розраховувати за нормативами автомобіля сімейства ГАЗ, а категорії N3 – КамАЗ.

					ДП.274.0036.010.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

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:

					ДП.274.0036.010.000-ПЗ	Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ГАЗ:

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

КамАЗ:

$$L_{KP} = 300000 \cdot 1 \cdot 0,95 \cdot 1 = 285000 \text{ км}.$$

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

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

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 и 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:

$$L_{p\Pi} = A \cdot L_p, \text{ км.}$$

(2.6)

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

Тоді:

ГАЗ:

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

КамАЗ:

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

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 ($N_{кр}$), а також технічних обслуговувань ТО-1, ТО-2 і ЩО ($N_{1ТО}$; $N_{2ТО}$; $N_{ЩТО}$) на один автомобіль за цикл визначається:

$$N_{кр} = L_{ц} / L_{кр.ср}, \quad (2.7)$$

ГАЗ:

$$N_{кр} = 39528 / 175000 = 0,23;$$

КамАЗ:

$$N_{кр} = 151963 / 300000 = 0,5.$$

					ДП.274.0036.010.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

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

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:

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

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

ГАЗ:

$$N_{ЩТО} = 39528/135 = 293;$$

КамАЗ:

$$N_{ЩТО} = 151963/692 = 220.$$

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

$$N_{2,\Gamma} = A \cdot N_{2TO} \cdot \eta_{\Gamma}, \quad (2.11)$$

$$N_{1,\Gamma} = A \cdot N_{1TO} \cdot \eta_{\Gamma}, \quad (2.12)$$

$$N_{ЩО,\Gamma} = A \cdot N_{ЩТО}, \quad (2.13)$$

де η_{Γ} - коефіцієнт переходу від циклу до року.

Коефіцієнт η_{Γ} являє собою відношення річного пробігу автомобіля L_{Γ} до його пробігу за цикл (до КР), тобто

$$\eta_{\Gamma} = \frac{L_{\Gamma}}{L_{KP}}, \quad (2.14)$$

ГАЗ:

					ДП.274.0036.010.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

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

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

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

$$N_{\text{щО.}\Gamma} = 6 \cdot 293 = 1758;$$

КамАЗ:

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

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

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

$$N_{\text{щО.}\Gamma} = 26 \cdot 220 = 5720.$$

Добова виробнича програма господарства по видах обслуговувань визначається з виразу:

$$N_{i.C} = \frac{N_{i,\Gamma}}{D_{\text{РАБ.}\Gamma}}, \quad (2.15)$$

де $D_{\text{РАБ.}\Gamma}$ – річне число робочих днів підприємства;

$N_{i,\Gamma}$ - річна кількість видів ТО й ПР автомобілів.

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

$$D_{\text{РАБ.}\Gamma} = D_{\Gamma} - D_{\text{ПР}} - D_{\text{В}}, \text{ дн.}, \quad (2.16)$$

де $D_{\Gamma}, D_{\text{ПР}}, D_{\text{В}}$ - відповідно число календарних днів, кількість святкових і вихідних днів у році.

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

Тоді $D_{\Gamma} = 365$ дн.; $D_{\text{ПР}} = 11$ дн.; $D_{\text{В}} = 49$ дн.

$$D_{\text{РАБ.}\Gamma} = 365 - 11 - 49 = 305.$$

ГАЗ:

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

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

$$N_{\text{що.с}} = \frac{1758}{305} = 6;$$

КамАЗ:

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

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

$$N_{\text{що.с}} = \frac{5720}{305} = 19.$$

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.

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:

$$N_{\text{що.с}} = \frac{6}{1} = 6;$$

КамАЗ:

					ДП.274.0036.010.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

$$N_{\text{щО.СМ}} = \frac{19}{1} = 19.$$

Таблиця 2.3. Річні пробіги рухомого складу й річна виробнича програма

ТО

Рухомий склад	L_{Γ} , км	$L_{\Gamma\Pi}$, км	$N_{\text{щО.Г}}$	$N_{1.\Gamma}$	$N_{2.\Gamma}$	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	$D_{\text{РАБ.Г}}$, дн	$N_{\text{щО.С}}$	$N_{1.С}$	$N_{2.С}$
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 господарства визначаємо по формулах

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

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

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

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

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

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

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

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

					ДП.274.0036.010.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

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

$t_{\text{ПР}}^{(H)}$ - 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]

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

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

Таблиця 2.5. Трудомісткості ЩО, ТО й ПР

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
1	2	3	4	5	6	7	8	9
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

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

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

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

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

де $t_{\text{ЕО}}, t_1, t_2, t_{\text{ПР}}$ - скоректована трудомісткість відповідно ЩО, ТО-1, ТО-2 і ПР, люд.-год.

ГАЗ:

$$T_{\text{ЩО.Г}} = 0,35 \cdot 1758 = 615;$$

$$T_{1.Г} = 3,45 \cdot 8 = 28;$$

$$T_{2.Г} = 13,8 \cdot 2 = 28;$$

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

КамАЗ:

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

$$T_{1.Г} = 6,58 \cdot 358 = 2356;$$

$$T_{2.Г} = 21,95 \cdot 119 = 2612;$$

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

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.274.0036.010.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

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

Рухомий склад	$T_{\text{ЩО.Г}}$, люд.-год	$T_{\text{1.Г}}$, люд.-год	$T_{\text{2.Г}}$, люд.-год	$T_{\text{ПР.Г}}$, 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	
1	2	3
<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:

$$t_{Д-1} = \frac{3}{11} = 0,27;$$

$$t_{Д-2} = \frac{3}{2} = 1,5;$$

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

					ДП.274.0036.010.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

розрахованих раніше річних обсягів робіт ТО-1, ТО-2 і ПР виключимо обсяги діагностичних робіт, виконуваних при Д-1 і Д-2:

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

ГАЗ:

$$T_{1.Г}^K = 28 - 3 = 25;$$

$$T_{2.Г}^K = 28 - 3 = 25;$$

$$T_{ПР.Г}^K = 546 - 67 = 479 ;$$

КамАЗ:

$$T_{1.Г}^K = 2356 - 236 = 2120;$$

$$T_{2.Г}^K = 2612 - 208 = 2404;$$

$$T_{ПР.Г}^K = 2479 - 67 = 2412 .$$

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:

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

2.8. Розрахунки чисельності робітників

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

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

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.;

Φ_{III} – річний фонд часу штатного робітника, год.

Річний обсяг робіт визначається формулою:

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

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

Річний фонд часу розраховується по календарю й режиму роботи підприємства:

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

де T_{CM} - тривалість зміни, год;

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

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

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

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

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

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

$$P_{ТТО2} = \frac{2891}{2135} = 1,35.$$

Річний фонд часу штатного робітника визначаємо по формулі

$$\Phi_{III} = T_{CM} (D_K - D_B - D_{ПР} - D_{OT}) - t_{ПРВ}, \text{ год.} \quad (2.33)$$

де $D_{\text{пр}}, D_{\text{от}}$ - кількість святкових днів і днів відпустки виробничого робітника, год., $D_{\text{от}} = 24$ дн.

$t_{\text{прв}}$ - втрати робочого часу з поважних причин, год.

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

де $t_{\text{отп}} = D_{\text{отп}} T_{\text{см}} =$ час відпустки виробничого робітника, год.

$$t_{\text{отп}} = D_{\text{отп}} T_{\text{см}} = 24 \times 7 = 168 \text{ год};$$

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

$$P_{\text{ш}} = \frac{10246}{1778} = 6;$$

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

$$P_{\text{што1}} = \frac{2145}{1778} = 1,21;$$

$$P_{\text{што2}} = \frac{2429}{1778} = 1,37;$$

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

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 презентовано 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:

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

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_{II} - коефіцієнт використання робочого часу поста, $\eta_{II} = 0,95$.

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.

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

Приймаємо $X_1 = 1$;

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

Приймаємо $X_2 = 2$;

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

Приймаємо $X_{TP} = 1$;

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

Приймаємо $X_D = 1$.

2.10. Розрахунки площ зон ТО, Д і ПР

Площа зон визначається виразом:

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

де f_a - площа рухомого складу по габаритних розмірах у плані, м²;

$X_{a.i}$ - число постів;

K_{II} - 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_{II}	$F_{з.і}, \text{м}^2$
	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

Σ 538,2м²

2.11. Розрахунки площ виробничих корпусів

Площу виробничих ділянок знаходимо з виразу:

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

де f_1 - площа на 1-го працюючого, м²;

f_2 - площа на кожного наступного працюючого, м²;

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.	$f_1, \text{м}^2$	$f_2, \text{м}^2$	$F_v, \text{м}^2$
---------	--------------	-------------------	-------------------	-------------------

Агрегатний	1	22	14	14
Слюсарно-механічний	1	18	12	12
Електротехнічний		15	9	9
Акумуляторний		21	15	15
Ремонт системи живлення	1	14	8	8
Шиномонтажний		18	15	15
Вулканізаційний		12	6	6
Ковальсько-ресорний	1	21	5	5
Мідницький		15	9	9
Зварювальний		15	9	9
Бляхарський	1	18	12	12
Арматурний		12	6	6
Деревообробний		24	18	18
Шпалерний		15	9	9

Σ 147 м²

2.12. Організація технологічного процесу ТО і ПР

Технологічним процесом ТО і ремонту автомобілів є виконання у визначеній послідовності комплексу операцій, спрямованих на попередження і усунення несправностей. Основою раціонального технологічного процесу служать науково обґрунтовані нормативи, без знання яких неможлива будь-яка доцільна організація виробництва. У даному випадку такими нормативами є перелік операцій ТО і ПР, періодичність і трудомісткість їхнього виконання.

ПР поділяють на постовий, виконуваний безпосередньо на автобусі, і ремонт, виконуваний у цехах. ПР, виконуваний на автобусі, може вироблятися на універсальній чи спеціалізованій посадах. Метод універсальних посад передбачає виконання робіт на одній посаді бригадою ремонтників різних чи спеціальностей робітниками-універсалами високої

кваліфікації. Універсальна посада являє собою траншейну оглядову канаву, чи підйомник естакаду, оснащені устаткуванням для виконання всього комплексу робіт з ПР, включаючи заміну агрегатів.

Метод спеціалізованих постів передбачає виконання робіт на декількох спеціалізованих постах, призначених для виконання визначеного виду робіт (по кузові, двигуну, трансмісії і т.д.). Кожна спеціалізований пост оснащується устаткуванням відповідно до виду виконуваних на ньому робіт. Спеціалізація постів ПР дозволяє максимально механізувати трудомісткі роботи, зменшити потребу в однотипному устаткуванні, поліпшити умови праці, підвищити якість робіт і продуктивність праці.

В основі спеціалізації постів лежать наступні принципи: технологічна однорідність ремонтних робіт; спільність використовуваного устаткування; габаритні розміри використовуваного устаткування і пристосувань, що забезпечують необхідні зручності і якість виконуваних робіт; облік специфічних умов виконання робіт; забезпечення завантаження виконавців не менш чим на 80% змінного часу.

ПР може здійснюватися агрегатним методом, шляхом заміни несправних агрегатів і вузлів на справні, узяті з оборотного фонду, індивідуальним чи незнеособленим методом з усуненням несправностей безпосередньо на автобусі чи зі зняттям з його для ремонту агрегатів і вузлів. В останньому випадку знятий агрегат чи вузол після ремонту знову встановлюють на той же автобус. Застосування агрегатного методу дозволяє значно зменшити простої автомобілів у ремонті і підвищити коефіцієнт їх технічної готовності. Цей метод доцільно використовувати в тому випадку, коли на усунення несправностей агрегату чи вузла безпосередньо на автобусі потрібно більше часу, чим на їхню заміну, чи коли при проведенні робіт на автобусі не може бути забезпечена необхідна якість. Неодмінною умовою ефективного застосування агрегатного методу ремонту є створення

					ДП.274.0036.010.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

незнижуваного оборотного фонду агрегатів і вузлів, як за рахунок нових і відремонтованих, так і за рахунок оприходованих зі списаних автомобілів.

Одним з основних елементів технологічного процесу ТО і ремонту є діагностика, що служить для визначення технічного стану автомобілів, їх агрегатів і вузлів без розбирання. Специфічною властивістю, що відрізняє діагностику від звичайного визначення технічного стану автомобілів, є не підвищення точності його оцінки, а виявлення схованих несправностей без розбирання автомобіля. В даний час існують два варіанти виконання діагностичних робіт: разом з ТО і ремонтом чи автомобілів на спеціалізованих посадах і лініях діагностики.

У першому варіанті технологія виконання конкретної операції включає діагностування технічного стану з наступним усуненням виявлених несправностей чи проведенням регулювальних робіт з доведенням параметрів до нормативних значень. У ряді випадків операція може також завершуватися контролем, що фіксує якість виконання робіт з використанням засобів діагностики. Цей варіант застосування діагностики є найпоширенішим.

Сполучення діагностики з ТО і ремонтом здійснюється також і на спеціалізованих постах. Найбільше поширення одержали спеціалізовані пости по перевірці і регулюванню кутів установки передніх коліс, гальм, системи освітлення, перевірці і балансуванню коліс. При сполученні діагностики з усуненням несправностей поєднуються функції контролю і виконання і технологічний процес має закінчений цикл.

Другий варіант застосування діагностичних засобів впливає з необхідності мати незалежні від виконавців контрольні підрозділи, здатні швидко оцінити технічний стан автомобілів; регулювати хід технологічного процесу, направляючи автобус на відповідні ділянки, посади і зони в залежності від його фактичного технічного стану. Діагностику Д-1 застосовують для перевірки вузлів і механізмів автомобіля, що забезпечують

					ДП.274.0036.010.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		35

безпеку руху. Такий вид діагностування виконується перед ТО-1. Обґрунтованим є проведення контрольно-діагностичних робіт перед ТО-2 у зоні чи на посаді діагностики з метою регулювання технологічного процесу і виділення з маси автомобілів, що надходять на ТО-2, тих котрі мають значний обсяг ПР великої трудомісткості.

Цей вид діагностування називається заглибленою діагностикою Д-2, виконуваної на посаді з використанням стенда для перевірки тягових якостей автомобілів. Надходження на пости і лінії ТО-2 автомобілів, що вимагають проведення ПР великої трудомісткості (більш 20% від трудомісткості ТО-2), приводить до порушення синхронної роботи лінії, до неповного виконання обов'язкових операцій ТО. Це знижує надійність автомобілів і продуктивність праці ремонтників. Такий ремонт повинний бути виконаний до проведення ТО-2.

Всі автомобілі, що повертаються з лінії, і виїжджають на лінію, оглядаються водіями і механіком виробничої бази. Для цього господарства повинний бути організований контрольно-технічний пункт необхідної пропускної здатності з оглядовою канавою (естакадою, підйомником), штучним освітленням, комплектом приладів і інструмента. Перед контрольно-технічним пунктом повинна бути площадка з твердим і рівним покриттям для оцінки дії гальмових систем автомобілів.

На контрольно-технічному пункті здійснюється облік часу виїзду автомобілів на лінію, часу прибуття, показань лічильниками пройденої відстані і залишку палива в бачку, перевірок тиску повітря в шинах, заявок на ПР, повернення автомобілів з технічних причин, із зовнішніми ушкодженнями.

Після огляду на контрольно-технічному пункті автомобілі направляються в зони ЩО чи збереження. Автомобілі, що підлягають черговому ТО чи ремонту, направляються на відповідні пости діагностики, обслуговування, чи ремонту в зону чекання. При ЩО контрольно - оглядові

					ДП.274.0036.010.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

роботи виконуються контролером технічного стану автомобіля. Мийно-збиральні роботи виконує спеціалізована бригада, до складу якої входять прибиральники, мийники й обтиральники, а заправні роботи - водій. Якість робіт ЩО перевіряє контролер ВТК і водій автомобіля чи водій-перегонник.

Перед ТО-1 автомобілі проходять загальну діагностику Д-1. У випадку виявлення несправностей вони усуваються до виконання ТО-1 у комплексі ПР. ТО-1 виконується спеціалізованою бригадою, що складається з робочих необхідних спеціальностей, у відповідності зі специфікою технології вироблених робіт. Якість виконання робіт перевіряють бригадир ТО-1 і представник ВТК як у процесі їхнього виконання, так і після завершення.

До проведення ТО-2 автомобілі направляються на діагностику Д-2. При відсутності засобів діагностики автомобілі ретельно оглядають кваліфіковані фахівці. Виявлені несправності усувають до ТО-2 у комплексі ПР.

При виконанні ТО і ремонту автомобілів особливу увагу варто приділяти агрегатам, вузлам і системам, що забезпечують безпеку руху, витрату палива і захист навколишнього середовища.

Комплекс робіт діагностування Д-1 виконується відповідно до державного стандарту, що визначає вимоги до технічного стану автомобілів і методи його перевірки.

При діагностуванні Д-2 перевіряють:

стан двигуна - наявність стукотів і шумів, а також герметичність трубопроводів;

роботу системи холостого ходу карбюратора; при необхідності регулюють її на мінімальний вміст СО у відпрацьованих газах і мінімальну частоту обертання колінчатого вала;

стан і працездатність форсунок і паливних насосів високого тиску; при необхідності регулюють кут випередження подачі палива, замінюють форсунки і паливний насос високого тиску;

стан і працездатність системи запалювання;

					ДП.274.0036.010.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		37

переривача - розподільника, проводів високої напруги, свіч запалювання і індукційної котушки з проведенням необхідних попереджувальних замін і регулювальних робіт;

стан і натяг приводних ременів із проведенням при необхідності регулювання натягу;

стан і працездатність акумуляторної батареї, стартера, генератора, реле-регулятор;

стан і герметичність коробки передач і головної передачі з визначенням сумарного зазору на кожній передачі;

стан і герметичність гідромеханічної коробки передач із проведенням регулювальних робіт у системі керування;

биття карданного вала;

раціональний і осьовий зазори в шкворневих з'єднаннях, зазор рульового керування і стан вузлів приводу керованих коліс;

стану шин і тиск повітря в них з доведенням тиску повітря до норми.

Далі прогривають двигун і трансмісію під навантаженням до робочої температури. Потім визначають втрати потужності і трансмісії, потужність, на ведучих колесах автомобіля і витрата палива під навантаженням. При необхідності перевіряють стан циліндро-поршневої групи і газорозподільного механізму.

ТО і ремонт автомобілів виконуються з використанням технологічного устаткування і спеціалізованого інструмента відповідно до діючого «Табеля» з урахуванням розмірів виробничої програми.

3. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

3.1 Загальна характеристика і призначення конструкцій, що застосовуються

При технічному обслуговуванні і поточному ремонті на оглядових канавах або підйомниках для зняття і встановлення на автомобіль агрегатів та вузлів застосовують різні підйомні механізми та пристрої.

Як приклад гідравлічний підйомник типу 434-А виготовляють для оглядових канав. Призначенням даного підйомника є механізація робіт з підйому при ремонті чи технічному обслуговуванні автомобіля на оглядовій канаві.

Підйомник моделі 434А встановлюється на стандартній оглядовій канаві вузького типу (шириною 1100 мм) і призначений для підняття передньої або задньої осей автомобіля, а також для зняття і установки агрегатів при технічному обслуговуванні та ремонті автомобілів. Підйомник змонтований на візку, що пересувається по напрямних швелерах, забитих у верхню частину канави. Гідравлічний циліндр з ручним насосом подвійної дії також переміщається по трубчастій рамі візка, у поперечному напрямку, одна з труб якої служить резервуаром для гідравлічної рідини.

Недоліки підйомника:

- неможливість використання разом з автомобільним підйомником
- висота виходу штоку недостатня.

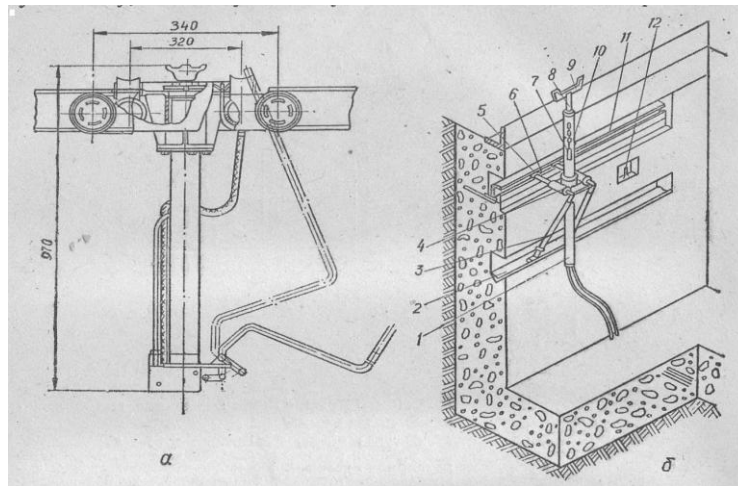


Рис. 3.1. Гідравлічний підйомник моделі 434-А:

а – загальний вигляд; б – встановлений в оглядовій канаві. 1 – циліндр; 2 – направляюча; 3 – упор; 4 – каретка; 5 – каток; 6 – скалка; 7 – запобіжний штир; 8 – шток; 9 – підхват; 10 – гільза; 11 – направляюча; 12 – кран

Основні данні підйомника:

Параметр	Значення
Тип підйомника	Одноплунжерний, гідравлічний, з ручним насосом подвійної дії.
Вантажопідйомність, кг	4 000
Максимальний хід плунжера підйомника, мм	600
Максимальний робочий тиск в системі, кг/см^2	100
Максимальне зусилля на рукоятці насоса, кг	20
Число подвійних рухів рукояткою насоса до повного підйому штока	87
Місткість масляної системи,	9
Підйом штока на один подвійний хід насоса, мм	6,4
Вага без робочої рідини, кг	151,2

Відомий візок для механізації підйомних робіт при заміні і ремонті агрегатів і вузлів моделі П – 908. Призначенням даного возика є механізація підйомних робіт при обслуговуванні і ремонті на автомобільних підйомниках.

Візок складається з рами, на якій закріплена рукоятка і стійка для вантажопідйомного механізму. В нижній частині рами встановлено чотири насоса, два з яких самоустановлюючі. На стійці рами змонтовано поворотний вантажопідйомний механізм паралелограма типу з гідроциліндром який приводиться в дію ручним насосом.

Основні данні візка для заміни агрегатів типу П-908:

Параметр	Значення
Вантажопідйомність, кг	200
Максимальний хід підйому наставки, мм	850
Габаритні розміри, мм:	
довжина	2 840
ширина	850
висота	850
Власна вага, кг	143,5
Місткість масляної системи, л	9,2
Максимальний робочий тиск в системі, кг/см ²	25

Недоліки даного візка:

- Внаслідок встановлення підйомного механізму паралелограма типу, візок стає громіздким за рахунок збільшення довжини.
- Низька вантажопідйомність.

					ДП.274.0036.010.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

Зважаючи на переваги та недоліки вище перерахованих підйомників приймаємо до розробки пересувний, гідравлічний, двохступінчатий підйомник з ножним насосом для застосування як у оглядових канавах, так і на автомобільних підйомниках для технічного обслуговування і ремонту агрегатів і вузлів автомобіля (рис. 3.2).

Пристрій для заміни агрегатів призначений для механізації та полегшення встановлення і знімання агрегатів і вузлів великої маси.

Пристрій складається з рами, яка є його остовом, візка, містить бак для робочої рідини гідросистеми, запобіжного вентиля, трубопроводу, ногоного насоса, і трьох коліс роликового типу.

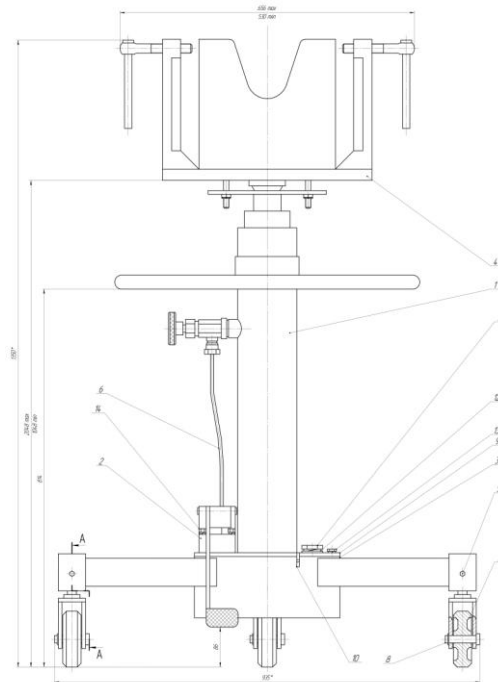


Рис. 3.2. Пересувний, гідравлічний, двохступінчатий підйомник

Гідроциліндр 1 телескопічний, двохступінчатий, одnobічної дії. На шток другої ступені гідроциліндра встановлюється кришка з опорною пластиною на яку кріплять змінні надставки 4 чотирма гвинтами.

Для переміщення пристрою служить рукоять на гідроциліндрі.

Запірний клапан є фіксатором вихідних елементів (штоків) в піднятому положенні.

Насос призначений для подачі робочої рідини під тиском в гідроциліндр і представляє собою корпус в якому вмонтований плунжер, всмоктуючий, нагнітальний, перепускний і запобіжний клапани, педаль і дросельна гайка. В запірній частині насоса встановлено сітчастий фільтр.

Плунжер насоса приводиться в дію педаллю. Педаль має регульований гвинт, який натискає на перепускний клапан при повному і сильному натисканні на педаль.

Насос працює наступним чином:

При натисканні ногою на педаль зусилля передається на плунжер насоса. Масло під тиском подається в нижню частину гідроциліндра. Висовує до верху шток із поршнем. Повернення плунжера в початкове положення і всмоктування робочої рідини з бака в плунжерну порожнину насоса відбувається під дією пружини, яка встановлюється в корпусі насоса. Опускання штоків гідроциліндра в початкове положення відбувається шляхом натискання педаллю на штовхач перепускного клапану. При цьому штовхач перепускного клапану стискає пружину клапану, відсовуючи кульку клапана від гнізда, відкриваючи канал для зливу робочої рідини з нижньої порожнини гідроциліндра в бак. Шток гідроциліндра опускається до низу під дією сили тяжіння надставки і агрегату який знімається. Регулювання швидкості опускання штоків проводиться дросельною голкою. Надставки змінні і відповідають конфігурації агрегатів.

3.2. Розрахунок елементів пристрою

До розрахунку приймаємо такі данні:

Вантажопідйомність, кг	2500
Коефіцієнт перенавантаження	1,25

					ДП.274.0036.010.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

Коефіцієнт корисної дії гідроциліндра, $\eta_{ц}$ 0,93

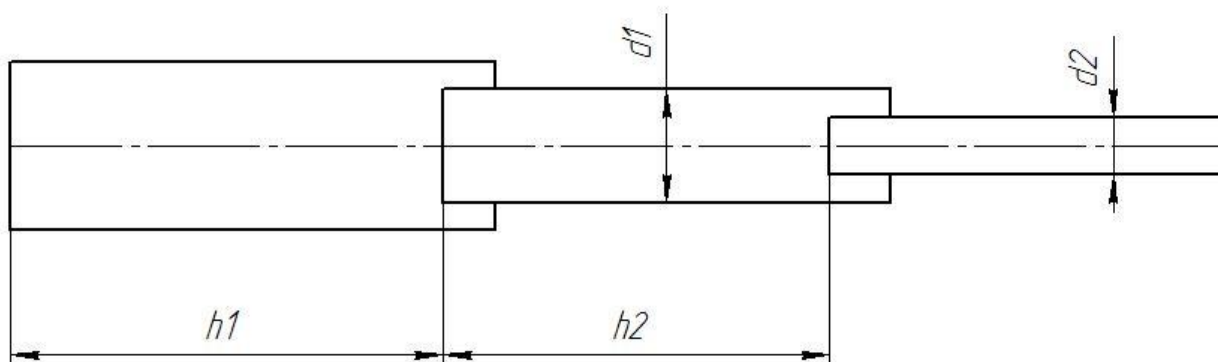
У відповідності з ГОСТ 6540-68 попередньо приймаємо наступні розміри штоків гідроциліндрів.

Діаметр першої ступені $d_1 = 80$ мм;

Хід першої ступені $h_1 = 500$ мм;

Діаметр другої ступені $d_2 = 63$ мм;

Хід другої ступені $h_2 = 500$ мм;



3.2.1 Розрахунок площини штоків першої і другої ступені:

$$S = \frac{\pi d^2}{4} ;$$

де d – діаметр штоку, мм.

$$S_1 = \frac{\pi d_1^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 80^2}{4} = 5024 \text{ мм}^2$$

$$S_2 = \frac{\pi d_2^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 63^2}{4} = 3115,6 \text{ мм}^2$$

3.2.2 Розрахунок робочого тиску

$$P = \frac{Q \cdot g \cdot k}{S \cdot \eta_{ц}} ;$$

$Q = 2500$ кг вантажопідйомність пристрою;

					ДП.274.0036.010.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		44

$g = 9,81 \text{ м/с}^2$ прискорення вільного падіння;

$k = 1,25$ коефіцієнт перенавантаження;

S – площа штоку.

$$P_1 = \frac{Q \cdot g \cdot k}{S_1 \cdot \eta_u} = \frac{2500 \cdot 9,81 \cdot 1,25}{5024 \cdot 0,93} = 3,15 \text{ МПа}$$

$$P_2 = \frac{Q \cdot g \cdot k}{S_2 \cdot \eta_u} = \frac{2500 \cdot 9,81 \cdot 1,25}{3115,6 \cdot 0,93} = 5,078 \text{ МПа}$$

Приймаємо максимальний робочий тиск 6,2 МПа.

3.2.3 Розрахунок товщини стінок гільз першої та другої ступені:

$$t = \frac{10 \cdot p \cdot d}{2 \cdot [\sigma]}$$

де $p = 6,2 \text{ МПа}$ максимальний робочий тиск;

$[\sigma] = 200 \text{ МПа}$ максимально допустима напруга.

$$t_1 = \frac{10 \cdot p \cdot d_1}{2 \cdot [\sigma]} = \frac{10 \cdot 6,2 \cdot 80}{2 \cdot 200} = 12,4 \text{ мм}$$

приймаємо 12,5 мм

$$t_2 = \frac{10 \cdot p \cdot d_2}{2 \cdot [\sigma]} = \frac{10 \cdot 6,2 \cdot 63}{2 \cdot 200} = 9,7 \text{ мм}$$

приймаємо 10 мм

					ДП.274.0036.010.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45

2.2.4 Розрахунок товщини стінок корпусу гідроциліндра.

$$t = \frac{10 \cdot p \cdot d}{2 \cdot [\sigma]}$$

де $d_{ц}$ – 100 мм діаметр корпусу.

$$t = \frac{10 \cdot p \cdot d_{ц}}{2 \cdot [\sigma]} = \frac{10 \cdot 6,2 \cdot 100}{2 \cdot 200} = 15,5 \text{ мм}$$

приймаємо 15,5 мм

2.2.5 Розрахунок кількості масла необхідного для висування штоків.

$$V = S_1 h_1 + S_2 h_2$$

де S_1 ; S_2 – площа першого та другого ступенів.

h_1 ; h_2 – довжина ходу першого та другого ступенів.

$$V = 5024 \cdot 500 + 3115,6 \cdot 500 = 4069800 \text{ мм}^3$$

$$4069800 \text{ мм}^3 = 4,06 \text{ л}$$

Приймаємо 4 л

Загальна кількість масла складає 2...2,5 об'єму подачі у гідроциліндр

$$V_6 = (2 \dots 2,5) V = (2 \dots 2,5) 4 = 8 \dots 10 \text{ л}$$

Приймаємо об'єм бака $V_6 = 9 \text{ л}$.

3.2.6. Розрахунок насоса

Вихідні данні:

Попередньо приймаємо діаметр плунжера $d_{п} = 30 \text{ мм}$

Довжина педалі $L = 400 \text{ мм}$.

Хід педалі $h_{п} = 220 \text{ мм}$

Нормативна сила на педалі

					ДП.274.0036.010.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		46

P_h не більше 400 Н

3.2.6.1 Визначаємо площу плунжера

$$S_n = \frac{\pi d_n^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 30^2}{4} = 700 \text{ мм}^2$$

3.2.6.2 Визначаємо силу діючу на плунжер

$$F = \frac{\pi d_n^2}{4} \cdot p = S_n \cdot p = 700 \cdot 6,2 = 4340 \text{ Н}$$

3.2.6.3 Плече дії плунжера

$$b = \frac{P_h \cdot L}{F} = \frac{400 \cdot 400}{4340} = 36,86 \text{ мм}$$

Приймаємо 36 мм

3.2.6.4 Визначаємо хід плунжера

$$h_{nl} = \frac{b \cdot h_n}{L} = \frac{36 \cdot 220}{400} = 19,8 \text{ мм}$$

3.2.6.5 Визначаємо продуктивність насоса за один хід педалі і кількість повних ходів педалі, необхідних для висування штоків гідроциліндра на повну величину.

$$V_H = S_n \cdot h_{nl} = 700 \cdot 20 = 1400 \text{ мм}^3 = 0,014 \text{ л}$$

$$n = \frac{V}{V_H} = \frac{4}{0,014} = 285$$

					ДП.274.0036.010.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

3.2.7 Основні данні підйомника

Параметр	Значення
Тип підйомника	Пересувний, двоплунжерний, гідравлічний, з ножним насосом.
Вантажопідйомність, кг	2500
Максимальний хід плунжера підйомника, мм	1000
Максимальний робочий тиск в системі, кг/см ²	62
Число рухів педаллю насоса до повного підйому штока	285
Місткість масляної системи,	9
Габаритні розміри, мм: довжина ширина висота	830 770 955
Вага без робочої рідини, кг	95

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Нормативно правова база ОП

Охорона праці – це система правових, соціально – економічних, організаційно-технічних, санітарно гігієнічних заходів та засобів спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності. Охорона праці як наукова дисципліна виникла на перетині соціально – правових , технічних медичних наук.

Головними об'єктами її дослідження є людина в процесі праці, виробниче середовище, організація праці та виробництва. На підставі цих досліджень розробляються заходи щодо підвищення умов праці: на виробництвах.

У законі України про «Про охорону праці вказується, що управління охороною праці на підприємстві здійснюється роботодавцем, який створює відповідні спроби для організації і контролю виконання нормативно правових актів з охорони праці».

Державна політика в галузі охорони праці визначається відповідно до конституції України Верховною радою України. Вона спрямована на створення політичних умов праці, запобігання нещасних випадкам та професійним захворюванням і базується на наступних принципах, задекларованих у законі України «Про охорону праці».

Галузевий стандарт «Правила охорони праці на автомобільному транспорті є основним для автотранспортних підприємств і організацій, а також підприємств до складу яких входять транспортні цехи, дільниці, майстерні, гаражі, тощо незалежно від відомої належності та форми власності».

Дія цих правил поширюється на всі автотранспортні підприємства.

При прийнятті працівника на роботу укладається письмовий договір, як правило у письмовій формі. Умови трудового договору не можуть містити положень, що суперечать законам та іншим нормативно – правовим актам з охорони праці.

					ДП.274.0036.010.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

4.2 Організація охорони праці

Загальне керівництво роботою з охорони праці згідно закону України „Про охорону праці ” в цілому на підприємстві покладається на його власника.

Для організації роботи , спрямованої на запобігання нещасних випадків , професійних захворювань і аварій на підприємствах з кількістю працюючих 50 чоловік і більше , повинна бути створена служба охорони праці.

На підприємствах з кількістю працюючих менше 50 чоловік функції цієї служби можуть виконувати особи з відповідною професійною підготовкою за сумісництвом.

На підприємствах загальна чисельність фахівців служби охорони праці встановлюється в залежності від загального числа працюючих, небезпечності та шкідливості виробничих процесів, кількості окремо розташованих від основної бази автоколон.

Рекомендується при чисельності працюючих від 50 до 500 чоловік до служби охорони праці включати одного фахівця, від 501 до 1000 – двох фахівців, більше 1000 чоловік – трьох фахівців .

При наявності двох і більше окремо розташованих від основної бази автоколон, виробництв до служби охорони праці підприємства доцільно включати додатково ще одного фахівця.

Управління охороною праці на підприємстві здійснюється у відповідності з Системою управління охороною праці.

Для виконання робіт з підвищеною небезпекою власник наказом по підприємству встановлює відповідальних керівників за безпечне її проведення.

Для проведення навчання, надання медичної допомоги працівникам з питань охорони праці, а також пропаганди безпечних методів праці на кожному підприємстві з кількістю працюючих 100 і більше чоловік повинні створені кабінети охорони праці. На підприємствах з меншою кількістю працюючих, а також в окремо розташованих автоколонах та виробництвах створюються кутики з охорони праці.

					ДП.274.0036.010.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

4.4. Заходи по забезпеченню умов праці в зоні ТО-1 до вимог нормативних документів

Розрахунок загального освітлення

Вихідні дані: Розміри приміщення $A = 12$ м, $B = 6$ м, $H = 4,6$ м. Напруга ел. мережі 220 В. світильники з люмінесцентними лампами ЛПО 02 – 4 · 20 / Н – 0,1; лампа ЛБ – 20, коефіцієнт відбивної здатності стелі, стін, робочої поверхні 0,7; 0,5; 0,3.

Коефіцієнт запасу 1,3, коефіцієнт нерівномірності освітлення $z = 1,1$, висота робочої поверхні $h_{р.п} = 0,8$ м, висота з вису $h_{зв} = 0,1$ м.

За нормами «СН и П – II – 4 - 79» (табл.. Д. 27) мінімальна за нормована освітленість від загального освітлення для ділянки становить 200 лк.

Знаходимо висоту підвісу світильників за формулою:

$$h = H \cdot (h_{р.п} + h_{зв});$$

де H – висота приміщення, м;

$h_{р.п}$ – висота робочої поверхні. м;

$h_{зв}$ – звис – відстань від центру світильника до стелі ($h_{зв} = 0,1 - 1,5$ м);

$$h = 4,6 - (0,8 + 0,1) = 3,7 \text{ м};$$

Довжина світильника з таблиці: Д. 2.2 становить $l_1 = 0.6555$ м.

Для визначення коефіцієнта використання світлового потоку знаходимо індекс приміщення:

$$i = \frac{A \cdot B}{h(A+B)};$$

де A і B – розміри приміщення, м;

h – висота під вису світильника, м;

$$i = \frac{11 \cdot 6}{3,4 (11 + 6)} = 1,14;$$

					ДП.274.0036.010.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

За таблицею Д. 2.10 для заданого світильника коеф. використання $\eta = 0,43$; Оскільки при розрахунку з ілюміцентними лампами світловий потік відомий (за таб. Д. 2,3) для лампи ЛБ-20 $\Phi_{\text{л}} = 1180$ лм;

Визначаємо загальну кількість світиль світильників:

$$N = \frac{E_{\text{н}} S K_2}{n \Phi_{\text{л}} \eta};$$

де $E_{\text{н}}$ – нормативне значення освітленості лк;

S – площа приміщення, м²;

K – коефіцієнт запасу;

Z – коефіцієнт нерівномірності освітленості, 1,1;

n – число ламп;

η – коефіцієнт використання світлового потоку:

$$N = \frac{200 \cdot 11 \cdot 6 \cdot 1,3 \cdot 1,1}{4 \cdot 1180 \cdot 0,43} = 9,3;$$

Приймаємо 10 світильників

Існуюча система загального штучного освітлення складалась із 6 світильників марка ЛПО 02 – 4 · 20 / Н – 0,1. Доповнюю існуючу систему загального освітлення , установивши ще 4 світильники з рівномірним розташуванням по площі стелі.

Розрахунок місцевого освітлення

Місцеве освітлення в системі комбінованого повинно утворювати освітлення:

$$E_{\text{м}} = E_{\text{к}} - E_{\text{з}} = 500 - 200 = 300 \text{ лк}$$

Визначаємо необхідний світловий потік ламп за формулою:

$$\Phi_{\text{л}} = \frac{1000 E_{\text{м}} K}{\mu e} = \frac{1000 \cdot 300 \cdot 1,2}{1,1 \cdot 80} = 4090 \text{ лм}$$

Лампа потужністю 100 Вт дає світловий потік 1740 лм (таб. Д. 2.14) , тому приймаємо два світильники НКС з лампами МОД 24 – 100 які дають загальний світловий потік:

$$\Phi_{\text{л}}^1 = 3\Phi_{\text{л}} = 3 \cdot 1740 = 5220 \text{ лм}$$

Освітлення робочого місця місцевим освітленням становитиме:

$$E_{\text{м}}^1 = \frac{\Phi_{\text{л}}^1 \cdot \mu \cdot e}{1000 \cdot \kappa} = \frac{5220 \cdot 1,1 \cdot 80}{1000 \cdot 1,2} = 382 \text{ лк}$$

Правила дозволяють перевищувати освітленість від нормованої на 20%. Фактичне перевищення освітленості при комбінованому освітленні становить:

$$\Delta E_{\kappa} = \frac{(E_{\text{з}} + E_{\text{м}}^1) - E_{\kappa}}{E_{\kappa}} \cdot 100\% = \frac{(200 + 382) - 500}{500} \cdot 100\% = 16\%$$

що задовольняє вимогам правил.

4.5. Екологічна безпека

Мінімізація забруднення навколишнього середовища від джерел забруднень – основний напрямок вирішення задачі екологічної безпеки дільниці.

Джерелами забруднень на дільниці є:

- використанні обтирні матеріали;
- викиди пилу з металічними рештками,

Для створення умов зниження несприятливого впливу слюсарного відділення на навколишнє середовище, необхідно дотримуватись наступних правил:

- наявність пиловловлювача в системі загальної вентиляції.
- встановлення фільтру Ф13-6 в систему місцевої вентиляції.
- для обтирних матеріалів спроектована спеціальна тара з відповідними написами, що призначена для транспортування на пункт утилізації.

4.6. Пожежна безпека

Основними пожежними правилами по пожежній безпеці є Закон України «Про пожежну безпеку». Пожежна безпека – це стан об’єкта при якому виключається можливість пожежі а у випадку і виключення використовується необхідні заходи.

Пожежна безпека може бути забезпечена мірами пожежної профілактики і активного пожежного захисту. Закон передбачає обов’язкове навчання усіх працівників при прийнятті на роботу і періодично в процесі роботи.

Проти пожежних захист на дільницях створюється наступними організаційними та технічними заходами:

- призначення наказом відповідальних осіб за пожежну безпеку;
- пожежним щитом та ящиком з піском;
- забезпечення дільниці порошковими вогнегасниками;
- обладнання пожежною сигналізацією;
- розробку положення про пожежну безпеку та схем евакуації на випадок пожежі;
- проведення навчання та складання іспитів з пожежного мінімуму;
- забезпечення необхідними засобами пожежегасіння;

Виходячи з площі дільниці 66 м² згідно норм проведено вибір типу та розрахунок кількості вогнегасників. Результат розрахунку – два вогнегасника типу ВВ – 5. Їх установку передбачено в найбільш доступних, дозволених стандартом місцях з допомогою спеціальних швидкоз’ємних пристроїв.

5. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

Вихідні дані:

Об'єкт реконструкції – зона ТО-1.

Номініальна вартість автопарку – 9593992,50 грн.

Площа ділянки – 72 м²

Вартість технологічного обладнання зони – 100000 грн.

Потужність електроспоживачів зони – 4 кВт.

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

Чисельність робітників на зоні – 1

Розрахунок виробничих витрат за рік

Заробітна плата

Заробітна плата основна:

$$Z_{mo} = S_{сер} \cdot T_{зм} D_p K_{обс} \kappa_1 \kappa_2 n_{p\Sigma} = (48,60 \cdot 1.35) \cdot 8 \cdot 250 \cdot 1.1 \cdot 1.25 \cdot 3 = 207317,61 \text{ грн.}$$

S_1 – тарифна ставка першого розряду, $S_1 = 48,60$ грн. / год;

$K_{сер}$ - середній тарифний коефіцієнт;

K_i - коефіцієнт i – го розряду;

n_i - кількість робітників цього розряду;

$n_{p\Sigma}$ - загальна кількість робітників, чол.

κ_1 – коефіцієнт, що враховує премії робітників;

T_i – трудовісткість обслуговування на ділянці, годин;

$K_{обс}$ -коефіцієнт, що враховує зарплату допоміжних робітників, $K_{обс} = 1,1$.

κ - коефіцієнт, що враховує відрахування до соціальних фондів.

Нарахування на заробітну плату:

$$Z_{нарах} = \delta \cdot Z_{mo} / 100 = 22 \cdot 207317,61 / 100 = 45609,87 \text{ грн.}$$

					ДП.274.0036.010.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

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

Річний фонд оплати праці:

$$З_p = З_{то} + З_{нарах} = 207317,61 + 45609,87 = 252927,48 \text{ грн.}$$

Технологічні матеріали

Мастила технологічні:

$$B_m = C_m G_m = 14,30 \cdot 7 \cdot 3 = 300,30 \text{ грн}$$

G_m - потреба в мастилах, л. ($G_m = 3$ літри на одиницю тех-нологічного обладнання на рік)

C_m – ціна одного літра мастил, грн.

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:

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

Інші матеріали:

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

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

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

Загальні витрати на матеріали:

$$B_{мат} = \sum B_i = 300,30 + 63,00 + 270,00 + 158,33 = 791,63 \text{ грн}$$

					ДП.274.0036.010.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		56

Обслуговування і ремонт виробничих будівель та технологічного обладнання

Обслуговування виробничих приміщень:

$$B_F = \delta_{обс} F_i = 89,70 \cdot 72 = 6458,40 \text{ грн}$$

$\delta_{обс}$ – нормативні витрати на обслуговування 1 м² площ за рік, $\delta_{обс} = 89,70$ грн.

Обслуговування технологічного обладнання:

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

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

Загальні витрати на обслуговування:

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

Витрати на енергоносії

Технологічна електроенергія:

$$E_{то} = S_w N T_{зм} D_p \lambda_1 \lambda_2 / \lambda_3 = 5,6 \cdot 4 \cdot 8 \cdot 250 \cdot 0,8 \cdot 0,3 / 0,95 = 11318 \text{ грн.}$$

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

$T_{зм}$ – кількість годин в робочій зміні;

D_p – кількість робочих днів за рік;

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:

					ДП.274.0036.010.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

$$E_{осв} = S_{осв} \tau_{осв} F_i T D k_1 / k_2 = 5,6 \cdot 0,02 \cdot 72 \cdot 3,5 \cdot 250 \cdot 0,6 / 0,95 = 4456,42 \text{ грн}$$

$S_{осв}$ - тарифна ставка за 1 кіловат-годину, грн; $S_N = 5,6$

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

T - середня тривалість освітлення на добу, $T = 3,5$ 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, м^2 .

Опалення приміщень:

$$B_{он} = S_{он} F_i = 55,00 \cdot 72 = 1080 \text{ грн}$$

F_i - площа опалення на ділянці, м^2 .

$S_{он}$ – тариф за опалення 1 кв. метра на рік, $\tau_{он} = 55 \text{ грн.}$;

Водопостачання і каналізація:

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

Загальні витрати на енергоносії:

$$E_{\Sigma} = E_{осв} + E_{то} + B_{он} + B_{вн} = 4456,42 + 11318 + 3960 + 510,00 = 20244,42 \text{ грн}$$

Накладні витрати

$$H = 10^{-2} \delta_n (3_p + B_{мат} + B_{обс} + E_{\Sigma}) = 0,03(252927,48 + 791,63 + 11458,40 + 20244,42) = 8215,93 \text{ грн.}$$

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

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

Амортизаційні відрахування

Будівлі та споруди:

					ДП.274.0036.010.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		58

Загальна вартість виробничих споруд:

$$B_{\sigma} = C_{\sigma} F_i = 370 \cdot 72 = 26640 \text{ грн}$$

Амортизаційні відрахування на відновлення та ремонт виробничих споруд:

$$A_{\text{буд}} = \delta B_{\sigma} / 100 = 0,025 \cdot 26640 = 667 \text{ грн}$$

Технологічне обладнання:

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

Загальні амортизаційні відрахування:

$$A_{\text{заг}} = A_{\text{буд}} + A_{\text{обл}} = 667 + 15000,00 = 15667 \text{ грн}$$

Виробничі витрати за рік.

$$B_{\text{вир}} = B_{\Sigma} + H = 252927,48 + 791,63 + 11458,40 + 20244,42 + 8562,65 = 293984,58 \text{ грн}$$

Загальні витрати за рік

$$B_{\text{заг}} = B_{\text{вир}} + A_{\text{заг}} = 293984,58 + 15667 = 309651,58 \text{ грн.}$$

Нормативні витрати

$$B_{\text{норм}} = 0,05 \delta B_{\text{авт}} = 0,05 \cdot 0,7 \cdot 9593992,50 = 335789,74 \text{ грн.}$$

Економічний ефект від удосконалення технічного обслуговування на ділянці

$$E_p = B_{\text{норм}} - B_{\text{заг}} = 335789,74 - 309651,58 = 26138,16 \text{ грн}$$

					ДП.274.0036.010.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		59

ВИСНОВКИ

В процесі виконання дипломного проекту розроблено організаційні заходи для більш якісної роботи ремонтної бази агропідприємства в цілому та детально шиномонтажної дільниці.

Запропоновано переоснастити дільницю для підвищення рівня механізації процесу ремонту та технології шиномонтажних робіт, розраховані основні показники, підібране необхідне технологічне обладнання, розроблено оригінальну конструкцію стенда для борторозширення шин, що дозволить підвищити рівень механізації виробничих процесів на дільниці.

Запропоновані заходи з покращення охорони праці та пожежної безпеки на дільниці.

Розраховано економічні показники проекту.

					ДП.274.0036.010.000-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		60

ЛІТЕРАТУРА

1. Технологічне проектування автотранспортних підприємств: Навч. посіб./ За ред. проф. С.І. Андрусенка. – Київ. Каравела, 2009-368 с.
2. Канарчук В.Є. та ін. Організація виробничих процесів на транспорті в ринкових умовах, - Київ: Логос, 1996. - 348 с.
3. Канарчук В.Є. та ін. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. У 3-х кн. Кн.2. Організація, планування й управління: Підручник /В.Є. Канарчук, О.А. Лудченко, А.Д. Чигринець, - К.: Вища шк., 1994. – 383 с.
4. 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.
5. Напольський Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания, - Киев: Знання, 1985. - 228 с.
6. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. – Київ, 1998 – 16 с.
7. Табель технологического оборудования автотранспортных предприятий,- К.: Минавтотранс УССР, 1984. - 179 с.
8. Сивко В.Й. Розрахунки з охорони праці : Навч. Посібник.- Житомир: РВВ ЖІТІ, 2001 - 151 с
9. Зайцев С.О., Колодницька Р.В., Кобзар Є.П.. Техніко-економічне проектування автотранспортного підприємства: Навчальний посібник.- Житомир: ЖІТІ, 2001.-285 с.
10. Организация, планирование и управление в автотранспортных предприятиях: Учеб. для вузов /М.П. Улицкий, К.А. Савченко-Бельский, Н.Ф. Билибина и др.; Под ред. М.П. Улицкого. Киев.: Транспорт, 1994. – 328 с.
11. Шутікова Ж.Ф. Бухгалтерський облік на автотранспортному підприємстві. – Київ. Знання, 2009. – 128 с.