

ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування вищого навчального закладу)

Центр заочної та дистанційної освіти

(повне найменування факультету)

Кафедра експлуатації та ремонту машин

(повна назва кафедри)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи

бакалавр

(освітній рівень)

на тему: «Організація технічного обслуговування вантажних автомобілів із проектом зони їх технічного обслуговування у ДП «Кіровоградський облавтодор» ВАТ ДАК «Автомобільні дороги України» філія «Кіровоградська ДЕД» м. Кропивницький»

Виконав: бакалавр IV курсу, групи АТ21 СК(3)
спеціальності 274 – Автомобільний транспорт

Керівник: _____ Володимир ТЕРЕЩЕНКО
_____ Руслан ОСІН

Допустити до захисту: _____ Сергій МАГОПЕЦЬ

Рецензент: _____

Центральноукраїнський національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет центр заочної та дистанційної освітиКафедра експлуатації та ремонту машинОсвітній рівень – бакалаврГалузь знань – 27 – Транспорт

(шифр і назва)

Спеціальність – 274 – Автомобільний транспорт

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри, доц. Сергій МАГОПЕЦЬ

_____ «__» _____ 2024 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРАТерещенко Володимиру Васильовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Організація технічного обслуговування вантажних автомобілів із проектом зони їх технічного обслуговування у ДП «Кіровоградський облавтодор» ВАТ ДАК «Автомобільні дороги України» філія «Кіровоградська ДЕД» м. Кропивницький»

керівник роботи Осін Руслан Анатолійович, канд. техн. наук, доцент.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від «__» __ 2024 року № _____

2. Строк подання кваліфікаційної роботи «31» травня 2024 року

3. Вихідні дані до роботи 1. Матеріали переддипломної практики. 2. Методичні вказівки до виконання бакалаврської роботи. 3. Інструкції по обслуговуванню та ремонту автомобілів КрАЗ-256Б1.

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

Загальний розділ. Історія, характеристика та структура підприємства бази практики. Аналіз рухомого складу. Обґрунтування теми бакалаврської роботи.

Організаційний розділ. Встановлення нормативів ТО і ремонтів автомобілів. Розрахунок виробничої програми підприємства за кількістю видів технічних дій. Розподіл трудомісткості ТО і ПР за видами робіт. Визначення річних фондів часу робітників, робочих постів і обладнання. Розрахунок штату підприємства. Розробка річного плану – графіка проведення ТО і КР автомобілів.

Технологічний розділ. Загальні положення системи ТО автомобілів. Умови проведення мастильних операцій та складання технологічних карт на їх виконання.

Конструкторський розділ: Обґрунтування вибору та розробка модернізованої конструкції приводу конвеєра для переміщення автомобілів в зоні ТО-1 та ТО-2. Виконання розрахунків основних конструктивних елементів приводу конвеєра.

Спеціальний розділ. Визначення трудомісткості робіт у зоні ТО-1 та ТО-2 автомобілів. Розрахунок штату зони, підбір обладнання та інструменту для операцій ТО автомобілів. Розрахунок вентиляції, освітлення, електроенергії, води і стиснутого повітря.

№ строки	Формат	Визначення	Найменування	Кіл. листів	№ екз.	Прим.
			<u>Документація загальна</u>			
			Знов розроблена			
	A4	БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Пояснювальна записка			
			<u>Документація по</u>			
			<u>організаційному розділу</u>			
	A1	БР.АТЗ.24.02.21.00.00.00.	План-графік проведення ТО і	1		
			КР автомобілів підприємства			
			<u>Документація по</u>			
			<u>технологічному розділу</u>			
	A1	БР.АТЗ.24.02.31.00.00.00.	Технологічні карти на	2		
			операції мащення при			
			технічному обслуговуванні			
			<u>Документація по</u>			
			<u>конструкторському розділу</u>			
	A1	БР.АТЗ.24.02.41.00.00.00.ВЗ.	Привод конвеєра	1		
			Креслення загального виду			
			БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ВП.			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ВІДОМІСТЬ ПРОЕКТУ Літера I Лист 3 Листів 2 ЦНТУ гр. АТ 21 СК(3)	
Розробив	Терещенко					
Перевірив	Осін					
Н. контр.	Красота					
Затвердив	Магопець					

[illegible]

Зміст

	Стор.
Анотація	7
Вступ	8
 1 Загальний розділ	
1.1 Історія та характеристика ДП «Кіровоградський облавтодор» ВАТ ДАК «Автомобільні дороги України» філія «Кіровоградська ДЕД» м. Кропивницький.....	9
1.2 Задачі, характеристика та структура ДП «Кіровоградський облавтодор» ВАТ ДАК «Автомобільні дороги України» філія «Кіровоградська ДЕД» м. Кропивницький.....	9
1.3 Обґрунтування теми магістерської роботи.....	12
 2 Організаційний розділ	
2.1 Загальні вимоги про розрахунок виробничої програми підприємства по ТО і ПР рухомого складу.....	15
2.2 Встановлення нормативів всіх видів ТО і ремонтів автомобілів.....	16
2.3 Розрахунок виробничої програми підприємства за кількістю видів технічних дій.....	17
2.4 Розрахунок виробничої програми підприємства в трудових показниках.....	18
2.5 Розподіл трудомісткості ТО і ПР за видами робіт.....	23
2.6 Режими роботи підприємства і розрахунок річних фондів часу робітників, робочих місць і обладнання.....	24
2.7 Розрахунок штатів підприємства по ТО та ПР рухомого складу.....	30
2.8 Розробка річного план – графіка підприємства по ТО і КР автомобілів.....	31

3 Технологічний розділ

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.1 Загальні положення системи технічного обслуговування.....	35
3.2 Загальні умови виконання мастильних операцій при технічному обслуговуванні автомобілів.....	36
3.3 Складання технологічних карт на операції мащення та заміни мастильних матеріалів автомобіля КрАЗ – 256Б1.....	37

4 Конструкторський розділ

4.1 Обґрунтування необхідності модернізації конвеєра.....	44
4.2 Обґрунтування та розробка конструкції приводної станції і механізм її роботи.....	44
4.3 Основні розрахунки конструктивних елементів приводної станції.....	45

5 Спеціальний розділ

5.1 Аналіз технологічного процесу і організація виконання робіт у зоні першого і другого технічного обслуговування автомобілів.....	51
5.2 Розрахунок трудомісткості робіт у зонах ТО – 1 та ТО – 2.....	51
5.3 Розрахунок штатів зони ТО – 1 та ТО – 2.....	52
5.4 Перепроєктування та вибір технологічного обладнання зони ТО – 1 та ТО – 2.....	53

Висновки	55
-----------------------	----

Список використаних джерел	57
---	----

Додатки

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Анотація

Бакалаврська робота виконана на базі підприємства ДП «Кіровоградський облавтодор» ВАТ ДАК «Автомобільні дороги України» філія «Кіровоградська ДЕД» м. Кропивницький. Робота складається з 58 аркушів пояснювальної записки та 5 аркушів формату А1 графічної частини.

В *загальному розділі* наведено характеристику та структуру підприємства бази практики. Виконано аналіз рухомого складу підприємства. Обґрунтовано тему бакалаврської роботи.

В *організаційному розділі* встановлені нормативи проведення видів ТО та ремонтів автомобілів; розрахована потреба в ТО та ремонтах автомобілів; визначено розподілення трудомісткості ТО і ПР за видами робіт; розроблено план - графік проведення ТО та КР автомобілів.

В *технологічному розділі* наведені загальні положення системи технічного обслуговування та загальні умови виконання мастильних операцій при технічному обслуговуванні автомобілів. Складані технологічні карти на операції мащення та заміни мастильних матеріалів автомобіля КрАЗ – 256Б1.

В *конструкторському розділі* виконано модернізацію конвеєра для переміщення автомобілів в зоні проведення першого та другого технічних обслуговувань. Виконані необхідні конструкторські розрахунки елементів конвеєра.

В *спеціальному розділі* подані розрахунки трудомісткості робіт та числа робітників у зоні проведення ТО-1 та ТО-2. Виконано добір необхідного технологічного устаткування і розроблене планування зони ТО-1 та ТО-2. Розраховано витрати електроенергії, води, стиснутого повітря у зоні ТО-1 та ТО-2. Зроблено розрахунок природного і штучного освітлення та вентиляції.

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вступ

Основне призначення автомобільного транспорту, якісне і повне задоволення потреб народного господарства і населення у перевезеннях.

Автомобільний транспорт є найбільш мобільним і універсальним засобом комунікації і посідає важливе місце в транспортному комплексі України. На його частку припадає понад 80% усіх вантажних перевезень і близько 80% усіх пасажирських, приблизно 70% трудових ресурсів, понад 60% палив нафтового походження, значна частина капітальних вкладень і основних виробничих фондів, понад 65% усіх транспортних витрат.

На теперішній час автомобільний парк України поповнюється транспортними засобами нової конструкції вітчизняного та зарубіжного виробництва які потребують високоякісного технічного обслуговування і ремонту. Також останнім часом вдосконалюється структура рухомого складу, збільшується чисельність автомобілів з дизельними двигунами та тих, що працюють на газу.

Якої б досконалою не була конструкція автомобілів, впродовж терміну їх експлуатації, початкові техніко – економічні показники змінюються у бік погіршення. На утримання транспортних засобів у технічно справному стані витрачаються великі кошти. Так, ускладнення конструкції автомобілів призводить до збільшення обсягу робіт по технічному обслуговуванню і ремонту.

Працездатність транспортних засобів, безпека руху, економія паливних, мастильних, енергетичних, матеріальних ресурсів у процесі експлуатації автомобілів істотно залежить від їх технічного стану, рівня матеріального постачання і процесу зберігання, нормування витрат експлуатаційних матеріалів в АТП.

Одним з основних шляхів ефективного використання автомобілів є удосконалення методів організації їх технічного обслуговування і ремонту. При цьому, перспективний розвиток ремонтно – обслуговуючої бази

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

автотранспортних підприємств в напрямку, який забезпечить високий рівень оснащення робочих місць, відділень і ділянок засобами комплексної механізації, поліпшення організації виробництва й умов праці ремонтно – обслуговуючого персоналу.

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.1 Історія та характеристика ДП «Кіровоградський облавтодор» ВАТ ДАК «Автомобільні дороги України» філія «Кіровоградська ДЕД» м. Кропивницький

Наказом Кіровоградського облавтодору за №82/2 від 12.08.2005 року була створено ДП «Кіровоградський облавтодор» ВАТ ДАК «Автомобільні дороги України» філія «Лелеківська дорожньо - експлуатаційна діляниця» («Лелеківська ДЕД»), яка пройшла шлях від Кіровоградської автобазис №14 Мінтранспорту України (з 1974 до 1994 р.) до «Дорожньо - мостового та ремонтно - експлуатаційного управління» (ДМЕРУ до 2002 р), а потім, із подальшою спеціалізацією по утриманню автомобільних доріг, перейменованого в 2002 році в «Лелеківське дорожньо - експлуатаційне підприємство» (Лелеківське ДЕП) і на даний час ДП «Кіровоградський облавтодор» ВАТ ДАК «Автомобільні дороги України» філія «Кіровоградська ДЕД» являється його правонаступником.

1.2 Задачі, характеристика та структура ДП «Кіровоградський облавтодор» ВАТ ДАК «Автомобільні дороги України» філія «Кіровоградська ДЕД» м. Кропивницький

На теперішній час задачі філії «Кіровоградська ДЕД» обслуговування автомобільних доріг державного значення, загальна протяжність яких становить 146,4 км:

- автодорогу М - 12 «Львів – Кіровоград - Знам'янка» протяжністю 25 км;
- автодорогу М - 13 «Кіровоград - Платонове» протяжністю 76,4 до межі з Миколаївською обл.;
- автодорогу Н - 14 «Олександрівка – Кіровоград - Миколаїв» протяжністю 45 км.

					БР.АТ3.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На цих дорогах знаходяться 13 мостів, 2 шляхопроводи, один залізничний переїзд, 63 водопропускних труби та 15 обладнаних автопавільйонів для громадського транспорту.

Філія «Кіровоградська ДЕД» спеціалізується на виконанні дорожніх та будівельних робіт, а саме:

- будівництво доріг з різноманітним типом покриття;
- реконструкції доріг з виконанням асфальтобетонного покриття;
- будівництво пунктів сервісу у придорожній зоні (туалети, пункти відпочинку, зупинки громадського транспорту та ін.);
- нанесення тонкошарових покриттів із асфальтобетону на окремих ділянках доріг (ямковий ремонт);
- виконання дорожньої розмітки;
- утримання мостів, шляхопроводів, естокад та інших споруд (водоспускні труби, з'їзди на другорядні дороги та ін.) у належному стані;
- обслуговування узбіч доріг та споруд безпеки (бар'єрні та тросові огороження) від травостою та кюветів доріг від порослі;
- підтримання в належному стані знакової та інформаційної оснастки доріг (дорожні знаки, інформаційні планшети, сигнальні стовпики та ін.);
- в забезпеченні безаварійного проїзду транспорту в умовах зимового утримання доріг (боротьба з ожеледицею, снігоочищення, спуск води від тайння льоду та ін.);
- інші роботи, передбаченні технологією утримання автомобільних доріг.

Структура підприємства включає служби, діляниці, майстерні та інші підрозділи, які включають в себе ряд ланок: служба управління (керівник підприємства; відділи головного інженеру, механіка, енергетика, бухгалтера; відділи планово економічний, охорони праці та відділ кадрів); дорожньо - мостова діляниця; дорожньо - ремонтне підприємство; ремонтно-механічна майстерня; виробництво залізо – бетонних виробів; діляниця дорожніх

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

знаків; парк автотракторної і спеціальної дорожньо - будівельної техніки; АЗС; склади.

Виконання робіт з експлуатаційного утримання автомобільних доріг забезпечується спеціальною дорожньою – будівельною технікою та автомобілями різноманітного призначення (бортові, самоскиди, крани тощо), загальною кількістю 20 одиниць (табл. 1.1 та 1.2).

Таблиця 1.1 – Перелік техніки для виконання будівельних, ремонтних робіт та робіт з експлуатаційного утримання автодоріг

Найменування	Кількість одиниць
Автомобілі загального призначення	17
Транспортні засоби для перевезення пасажирів	2
Кран на автомобільному шасі в/п 16 т	1
Тракторна техніка з навісним обладнанням	6
Спеціальна дорожня техніка (асфальтоукладачі, грейдери, котли, установка для ямкового ремонту)	6
Спеціальна розмічувальна техніка	2
Техніка з автономним приводом (повітродувки, кущорізи, бензопили, бетонорізи, бітумоварки, віброплити)	12
Ковшові тракторні навантажувачи	3

Таблиця 1.2 – Кількісний склад автомобілів та причепів які планують обслуговувати на підприємстві у поточному році

Господарчий номер	Марка автомобіля	Рік випуску	Пробіг автомобіля з початку експлуатації (тис. км)	Пробіг автомобіля за останній рік (тис. км)	Марка причепа
1	2	3	4	5	6
1	Краз-256Б1	1988	901,6	27,8	-

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.		Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

2	Краз-256Б1	1987	892,5	26,7	-
3	Краз-256Б1	1995	532,6	28,15	-
4	Краз-256Б1	1987	793,7	29,1	-
5	Краз-256Б1	1986	905,2	22,7	-

Продовження таблиці 1.2

1	2	3	4	5	6
6	Краз-256Б1	1986	798,1	26,5	-
7	Краз-256Б1	1987	754,6	29,2	-
8	Краз-256Б1	1987	885,1	30,1	-
9	Краз-256Б1	1986	844,5	28,2	-
10	Краз-256Б1	1987	701,8	27,8	-
11	КамАЗ 55102	1986	753,9	27,1	-
12	КамАЗ 55102	1993	561,6	26,2	-
13	КамАЗ 5320	1989	863,7	28,9	ГКБ-8350
14	ЗИЛ-4314	1985	961,7	23,7	-
15	ЗИЛ-4314	1988	711,8	24,9	-
16	ГАЗ-53-27	1988	799,2	22,8	-
17	ГАЗ-53-27	1989	613,1	23,3	-
18	ПАЗ-672	1991	378,9	10,4	-
19	ПАЗ-672	1987	428,1	11,7	-

1.3 Обґрунтування теми магістерської роботи

Основна задача магістерської роботи, це систематизація, закріплення і поглиблення теоретичних знань та практичних навичок, одержаних за період навчання в університеті.

Аналіз організації виробництва у ДП «Кіровоградський облавтодор» ВАТ ДАК «Автомобільні дороги України» філія «Кіровоградська ДЕД» м. Кропивницький дозволяє зробити такі висновки:

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- на виробництві відсутня чітка організація процесу технічного обслуговування транспортних засобів;
- недостатньо використовуються можливості попередньої діагностики, а також діагностики в процесі роботи;
- нераціональне планування зон ремонту та технічного обслуговування транспортних засобів (розстановка обладнання та організаційного оснащення);
- застаріли моделі технологічного обладнання, організаційної та технологічної оснастки (або обладнання взагалі не працює);
- недостатньо впроваджено передові прийоми праці та методи організації виробництва в цілому;
- недостатньо використовуються засоби механізації;
- санітарно-гігієнічні умови не завжди відповідають нормативам, мало приділяється уваги питанням естетики на робочих місцях та у приміщенні в цілому.

В результаті на підприємстві падає культура виробництва та продуктивність праці і знижується якість робіт.

На основі вище викладеного в бакалаврській роботі необхідно розглянути питання удосконалення системи ТО і ремонту автомобілів, яка забезпечить взаємодію процесів зміни технічного стану автомобіля і процесів технічного обслуговування. Основними шляхами розробки раціональної організації ТО і ремонту автомобілів є впровадження у виробництво передових методів і засобів технічної діагностики, технічного обслуговування та ремонту автомобілів у цілому і їх складових частин.

Таким чином у бакалаврській роботі необхідно вирішити наступні питання:

- розрахунок потреб у проведенні ТО та КР автомобілів на підприємстві, розподіл трудомісткості ТО і КР за видами робіт при обслуговуванні цих автомобілів, визначення режимів роботи підприємства та корегування штатів основного виробничого та допоміжного персоналу;

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- розробка технологічних карт на роботи при проведенні технічного обслуговування;

- обґрунтування та модернізація конструкції обладнання для проведення робіт у зоні технічного обслуговування. Проведення в необхідному об'ємі конструкторських та перевірочних розрахунків за елементами розробленої конструкції;

- визначення та корегування потрібної кількості робочих постів із підбором необхідного технологічного обладнання зони ТО-1 і ТО-2.

Отже актуальність обраної теми роботи - «Організація технічного обслуговування вантажних автомобілів із проектом зони їх технічного обслуговування у ДП «Кіровоградський облавтодор» ВАТ ДАК «Автомобільні дороги України» філія «Кіровоградська ДЕД» м. Кропивницький», не викликає сумніву.

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.1 Загальні вимоги про розрахунок виробничої програми підприємства по ТО і ПР рухомого складу

Для визначення виробничої програми по технічному обслуговуванню і поточному ремонту рухомого складу підприємства застосовують різноманітні методами: статичним, табличним, графічним, аналітичним тощо. Усім методам притаманні як позитивні характеристики так і негативні, які пов'язані з складністю виконання розрахунків та їх достовірністю. Частіше використовують аналітичний метод розрахунку [6, 9-11, 18].

Розрахунок виробничої програми базується на першочерговому визначенні вихідних даних, які включають:

- обліковий склад транспортних засобів, з розподілом його по моделям (базові чи модифіковані) і типам;
- категорії умов експлуатації і природно-кліматичних умов (помірний, холодний, вологий кліматичний район тощо);
- організація роботи транспортних засобів підприємства (пробіг ТЗ, число робочих змін та їх тривалість);
- організація роботи структурних підрозділів підприємства, що пов'язані з технічним обслуговуванням і ремонтом транспортних засобів підприємства (число робочих днів та змін, тривалість робочих змін);
- організація технічного обслуговування і ремонту транспортних засобів (види технічних обслуговувань та їх періодичність, трудомісткість робіт ТО і ПР).

При експлуатації транспортних засобів неможливо встановити час можливих відказів, тому виробничу програму поточного ремонту визначають трудовим вираженням.

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технічне обслуговування автопоїздів частіше виконують без від'єднання причепа від автомобіля - тягача. Тому число ТО і КР для автомобілів з причепами визначають, як для цілої одиниці рухомого складу.

2.2 Встановлення нормативів всіх видів ТО і ремонтів автомобілів

Перед розрахунком виробничої програми і річного обсягу робіт приймаємо нормативні періодичність ТО, пробіг до КР, трудомісткість ТО і ПР [4]. Прийняті нормативні значення корегуємо за допомогою коефіцієнтів у відповідності до: категорії умов експлуатації (K_1); модифікації рухомого складу і організації його роботи (K_2); природно - кліматичні умови (K_3); пробігу з початку експлуатації (K_4); числа автомобілів, що обслуговують і ремонтують на підприємстві і кількість технологічно поєднаних груп рухомого складу (K_5) [4].

У відповідності до матеріалів практики приймаємо наступні дані:

- рухомий склад підприємства експлуатується в умови І (першої) категорія;
- один транспортний засіб відноситься до спеціалізованого рухомого складу (під'ємний кран на шасі автомобіля), решта ТЗ є базовими моделями автомобілів;
- рухомий склад підприємства експлуатується в умовах помірної кліматичної зони;

- пробіг рухомого складу з початку експлуатації дорівнює 50...75 % від пробігу до КР;

- структурні підрозділи підприємства, що пов'язані з технічним обслуговуванням і ремонтом транспортних засобів оснащені засобами механізації у достатньої кількості.

У відповідності до встановлених нормативів періодичності ТО, пробігу до КР, трудомісткості ТО і ПР на 1000 км заповнюємо таблицю 2.1.

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1 - Норми пробігів до КР, періодичність ТО, трудомісткість ТО і
 ПР та тривалість простою в ТО-2, ПР і КР рухомого складу
 філія «Кіровоградська ДЕД»

Марка автомобіля, причепа	Пробіг до КР, тис. км	Періодичність, 1000 км		Трудомісткість, люд-год.				Тривалість простою	
		ТО-1	ТО-2	ЩО	ТО-1	ТО-2	ПР на 1000 км	в ТО-2, ПР, днів на 1000 км	в КР, дні
КрАЗ 256Б1	187,50	2,50	12,50	0,45	3,70	14,70	6,40	0,45-0,55	22
КамАЗ 55102	300,00	4,00	12,00	0,75	1,91	10,64	6,70	0,45-0,55	22
КамАЗ 5320	300,00	4,00	12,00	0,50	3,40	14,50	8,50	0,45-0,55	22
ЗИЛ 4314	300,00	2,50	12,50	0,45	2,70	10,80	4,00	0,45-0,55	22
ГАЗ-53-27	250,00	2,50	12,50	0,57	3,00	10,90	4,10	0,45-0,50	20
ПАЗ-672	324,00	2,40	12,00	0,70	5,50	18,00	5,30	0,45-0,50	20
ГКБ - 8527	100,00	10,00	20,00	0,30	1,00	5,50	1,30	-	-

2.3 Розрахунок виробничої програми підприємства за кількістю видів технічних дій

Число дій технічних обслуговувань і капітальних ремонтів транспортних
 засобів підприємства визначаємо наступним чином [4, 6]:

$$N_{кр}^i = \frac{\sum L_p^i}{L_{кр}^i},$$

(2.1)

де $N_{кр}^i$ - число КР для даного транспортного засобу на запланований рік;

$\sum L_p^i$ - пробіг транспортного засобу на рік, що планується, тис. км;

$L_{кр}^i$ - періодичності проведення КР для транспортного засобу даної моделі,
 тис. км.

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{TO-2}^i = \frac{\sum L_p^i}{L_{TO-2}^i} - N_{кр}^i,$$

(2.2)

де N_{TO-2}^i - число ТО-2 для даного транспортного засобу на запланований рік;

L_{TO-2}^i - періодичності проведення ТО - 2 для транспортного засобу даної моделі, тис. км.

$$N_{TO-1}^i = \frac{\sum L_p^i}{L_{TO-1}^i} - (N_{кр} + N_{TO-2}) ,$$

(2.3)

де N_{TO-1}^i - число ТО-1 для даного транспортного засобу на запланований рік;

L_{TO-1}^i - періодичності проведення ТО - 1 для транспортного засобу даної моделі, тис. км.

У відповідності до формул 2.1, 2.2 і 2.3 визначаємо кількість дій технічних обслуговувань і капітального ремонту для автомобілів підприємства. Отримані результати розрахунків зводимо в таблицю 2.2.

Таблиця 2.2 - Потреби в ТО і КР рухомого складу

Марка автомобіля, причепа	Кількість автомобілів, причепів	Річний пробіг автомобілів даної марки $\sum L_p^i$, тис. км	Періодичність технічних дій, тис. км			Кількість технічних дій, N_i			
			КР	ТО-2	ТО-1	ЩО	КР	ТО-2	ТО-1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
КрАЗ 256Б1	10	279,72	187,50	12,50	2,50	2590	1	21	90
КамАЗ 55102	2	52,84	300,00	12,00	4,00	518	-	4	9
КамАЗ 5320	1	29,01	300,00	12,00	4,00	259	-	2	5
ЗИЛ 4314	2	49,21	300,00	12,50	2,50	518	-	4	15
ГАЗ-53-27	2	46,10	250,00	12,50	2,50	518	-	3	15
ПАЗ-672	2	20,72	324,00	12,00	2,40	518	-	1	7
ГКБ - 8527	1	29,01	100,00	20,00	10,00	259	-	1	1
Разом	20	506,61	-	-	-	5180	1	36	142

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.				Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

2.4 Розрахунок виробничої програми підприємства в трудових показниках

Виробничу програму ДП «Кіровоградський облавтодор» ВАТ ДАК «Автомобільні дороги України» філія «Кіровоградська ДЕД» по технічним обслуговуванням транспортних засобів розраховуємо за визначеною кількістю дій ЩО, ТО - 1, ТО - 2 на рік, що планується. На поточний ремонт транспортних засобів періодичність дій не встановлюється, так як вони виконуються по необхідності, у разі втрати агрегатами автомобілів працездатності. Сезонне технічне обслуговування (СО), яке проводиться при підготовці до літнього та зимового періоду експлуатації (два рази на рік), поєднують з діями відповідного ТО-2 і як окрема технічна дія не планується.

Виробничу програму підприємства в трудових показниках розраховуємо на рік, що планується для всіх транспортних засобів.

У першу чергу визначаємо трудомісткість дій при ЩО, ТО-1 та ТО-2 для транспортних засобів відповідної моделі [4, 6, 10]:

$$T_{\text{ЩО}}^i = t_{\text{ЩО}}^i \cdot N_{\text{ЩО}}^i,$$

(2.4)

де $T_{\text{ЩО}}^i$ - річна трудомісткість ЩО всіх ТЗ даної моделі, люд.-год.;

$t_{\text{ЩО}}^i$ - трудомісткість ЩО одного ТЗ даної моделі, люд. - год.;

$N_{\text{ЩО}}^i$ - кількість ЩО всіх ТЗ даної моделі.

$$T_{\text{ТО-1}}^i = t_{\text{ТО-1}}^i \cdot N_{\text{ТО-1}}^i,$$

(2.5)

де $T_{\text{ТО-1}}^i$ - річна трудомісткість ТО - 1 всіх ТЗ даної моделі, люд. - год.;

$t_{\text{ТО-1}}^i$ - трудомісткість ТО - 1 одного ТЗ даної моделі, люд. - год.;

$N_{\text{ТО-1}}^i$ - кількість ТО - 1 всіх ТЗ даної моделі.

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T_{TO-2}^i = t_{TO-2}^i \cdot N_{TO-2}^i,$$

(2.6)

де T_{TO-2}^i - річна трудомісткість ТО - 2 всіх ТЗ даної моделі, люд. - год.;

t_{TO-2}^i - трудомісткість ТО - 2 одного ТЗ даної моделі, люд. - год.;

N_{TO-2}^i - кількість ТО - 2 всіх ТЗ даної моделі.

Для визначення трудомісткості робіт пов'язаних с сезонним обслуговуванням приймаємо коефіцієнт додаткових робіт при СО ($K_{др}$), який залежить від кліматичних умов в яких експлуатуються транспортні засоби (для дуже жаркого і сухого кліматичних районів $K_{др} = 0,5$, для холодного і жаркого сухого районів $K_{др} = 0,3$, для інших районів $K_{др} = 0,2$) [4, 6, 10]:

$$T_{CO}^i = 2 \cdot A_{об}^i \cdot t_{TO-2}^i \cdot K_{др},$$

(2.7)

де $A_{об}^i$ - число усіх ТЗ даної моделі;

t_{TO-2}^i - трудомісткість одного ТО - 2 даної моделі ТЗ, люд-год.;

$K_{др}$ - коефіцієнт додаткових робіт при СО ТЗ.

Загальну трудомісткість дій пов'язаних з технічним обслуговуванням транспортних засобів даної визначаємо за виразом [4, 6, 10]:

$$T_{TO}^i = T_{ЩО}^i + T_{TO-1}^i + T_{TO-2}^i + T_{CO}^i$$

(2.8)

Виробничу програму поточного ремонту ТЗ даної моделі знаходимо, у відповідності до трудомісткості ПР даного автомобіля на 1000 км пробігу та пробігу, що планується на рік [4, 6, 10]:

$$T_{np}^i = \frac{t_{np}^i \cdot A_{об}^i \cdot L_p^i}{1000}$$

(2.9)

де t_{np}^i - трудомісткості ПР транспортного засобу на 1000 км пробігу;

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$A_{об}^i$ - число усіх ТЗ даної моделі;

L_p^i - середньорічний пробіг одного ТЗ даної моделі, км.

Трудомісткість виробничих робіт визначаємо, як суму трудомісткості робіт пов'язаних з технічним обслуговуванням і поточним ремонтом [4, 6, 10]:

$$T_{вир}^i = T_{ТО}^i + T_{ПР}^i$$

(2.10)

Значення виробничих програм дій технічного обслуговування і поточного ремонту для автомобілів підприємства визначаємо підставивши значення у формули 2.4...2.10. Результати розрахунків зводимо до таблиці 2.3.

Загальну трудомісткість виконання робіт, що пов'язані з технічним обслуговуванням всіх транспортних засобів підприємства визначаємо, як суму трудомісткості робіт кожної дії. Отримані результати зводимо до таблиці 2.3.

$$T_{що} = \sum_{i=1}^n T_{що}^i = 1165,50 + 388,50 + 129,50 + 233,10 + 295,26 + 362,60 + 77,70 =$$

$$= 2652,16 \quad \text{люд.} \quad - \quad \text{год.},$$

(2.11)

$$T_{ТО-1} = \sum_{i=1}^n T_{ТО-1}^i = 333,00 + 17,19 + 17,00 + 40,50 + 45,00 + 38,50 + 1,00 =$$

$$= 492,19 \quad \text{люд.} \quad - \quad \text{год.}$$

(2.12)

$$T_{ТО-2} = \sum_{i=1}^n T_{ТО-2}^i = 308,70 + 42,56 + 29,00 + 43,20 + 32,70 + 18,00 + 5,50 =$$

$$= 479,66 \quad \text{люд.} \quad - \quad \text{год.}$$

(2.13)

$$T_{СО} = \sum_{i=1}^n T_{СО}^i = 58,80 + 8,51 + 5,80 + 8,64 + 8,72 + 14,40 + 2,20 =$$

$$= 107,07 \quad \text{люд.} \quad - \quad \text{год.}$$

(2.14)

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T_{TO} = T_{\text{ЩО}} + T_{TO-1} + T_{TO-2} + T_{CO} = 2652,16 + 492,19 + 479,66 + 107,07 =$$

$$= 3731,08 \text{ люд.-год.}$$

(2.15)

Загальну трудомісткість виконання робіт, що пов'язані з поточним ремонтом всіх транспортних засобів підприємства визначаємо, як суму трудомісткості робіт поточного ремонту по кожній моделі автомобілів. Отримані результати зводимо до таблиці 2.3.

$$T_{\text{пр}} = \sum_{i=1}^n T_{\text{пр}}^i = 1790,21 + 354,03 + 246,59 + 196,84 + 189,01 + 109,82 + 37,71 =$$

$$= 2924,21 \text{ люд.} \quad \text{—} \quad \text{год.}$$

(2.16)

Трудомісткість виробничої програми підприємства визначаємо, як суму трудомісткості робіт, що пов'язані з ТО і ПР транспортних засобів підприємства. Отримані результати зводимо до таблиці 2.3.

$$T_{\text{вир}} = T_{TO} + T_{\text{ПР}} = 3731,08 + 2924,21 = 6655,29 \text{ люд. — год.} \quad (2.17)$$

У господарстві виконується ще обсяг допоміжних робіт $T_{\text{доп}}$, трудомісткість яких визначаємо через коефіцієнт допоміжних робіт [4, 6, 10]:

$$T_{\text{доп}} = b \cdot T_{\text{вир}} = 0,3 \cdot 6655,29 = 1996,59 \text{ люд. — год.}$$

де b - коефіцієнт допоміжних робіт.

Обсяг допоміжних робіт включає роботи на самообслуговування $T_{\text{сам}}$ підприємства (догляд за спорудами, ремонт обладнання, виготовлення пристроїв тощо) і роботи загально - виробничого призначення $T_{\text{заг}}$ (забезпечення рухомого складу запасними частинами, паливно-мастильними матеріалами тощо).

$$T_{\text{доп}} = T_{\text{сам}} + T_{\text{заг}} = 1996,59 \text{ люд. — год.}$$

(2.18)

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.

Арк.

Таблиця 2.3 - Виробнича програма всіх видів дій по рухомому складу філії «Кіровоградська ДЕД»

Базова марка автомобіля	Кількість технічних дій			Трудомісткість технічних дій, люд. – год.				Загальна трудомісткість технічних дій, люд. – год.					Виробнича програма, год
	ЩО	ТО-1	ТО-2	ЩО	ТО-1	ТО-2	ПР на 1000 км	ЩО	ТО-1	ТО-2	СО	ПР	
КрАЗ 256Б1	2590	90	21	0,45	3,70	14,70	6,40	1165,50	333,00	308,70	58,80	1790,21	3656,21
КамАЗ 55102	518	9	4	0,75	1,91	10,64	6,70	388,50	17,19	42,56	8,51	354,03	810,79
КамАЗ 5320	259	5	2	0,50	3,40	14,50	8,50	129,50	17,00	29,00	5,80	246,59	427,89
ЗИЛ 4314	518	15	4	0,45	2,70	10,80	4,00	233,10	40,50	43,20	8,64	196,84	522,28
ГАЗ-53-27	518	15	3	0,57	3,00	10,90	4,10	295,26	45,00	32,70	8,72	189,01	570,69
ПАЗ-672	518	7	1	0,70	5,50	18,00	5,30	362,60	38,50	18,00	14,40	109,82	543,32
ГКБ - 8527	259	1	1	0,30	1,00	5,50	1,30	77,70	1,00	5,50	2,20	37,71	124,11
Всього	5180	142	36					2652,16	492,19	479,66	107,07	2924,21	6655,29

* Технічне обслуговування автопоїздів роблять без розчіплювання автомобіля - тягача і причепа, тому кількість дій технічного обслуговування причепів при загальному їх визначенні не враховується

Трудомісткість робіт на самообслуговування $T_{\text{сам}}$ і робіт загально-виробничого призначення $T_{\text{заг}}$ визначаємо, як відношення цих робіт [4, 6, 10]:

$$T_{\text{сам}} = (0,4 \dots 0,5) \cdot T_{\text{доп}} = 0,45 \cdot 1996,59 = 898,47 \text{ люд.} - \text{год.}$$

$$T_{\text{заг}} = (0,5 \dots 0,6) \cdot T_{\text{доп}} = 0,55 \cdot 1996,59 = 1098,12 \text{ люд.} - \text{год.}$$

Загальна сумарна трудомісткість робіт, що виконуються на підприємстві:

$$T_{\text{АТП}} = T_{\text{вир}} + T_{\text{доп}} = 6655,29 + 1996,59 = 8651,88 \text{ люд.} - \text{год.}$$

Виробничі роботи виконуються на робочих постах біля автомобілів та на спеціальних дільницях. Загальну трудомісткість виробничих робіт розподіляємо на трудомісткість постових $T_{\text{вир}}^{\text{п}}$ і цехових $T_{\text{вир}}^{\text{ц}}$ робіт [4, 6, 10]:

$$T_{\text{вир}} = T_{\text{вир}}^{\text{п}} + T_{\text{вир}}^{\text{ц}},$$

(2.19)

$$T_{\text{вир}}^{\text{п}} = T_{\text{щю}} + T_{\text{ТО-1}} + C_{\text{ТО-2}} \cdot T_{\text{ТО-2}} + T_{\text{СО}} + C_{\text{ПР}} \cdot T_{\text{ПР}}$$

(2.20)

$$T_{\text{вир}}^{\text{ц}} = (1 - C_{\text{ТО-2}}) \cdot T_{\text{ТО-2}} + (1 - C_{\text{ПР}}) \cdot T_{\text{ПР}},$$

(2.21)

де $C_{\text{ТО-2}}$ - доля постових робіт, що виконуються при ТО - 2;

$C_{\text{ПР}}$ - доля постових робіт, що виконуються при ПР.

Визначаємо трудомісткість постових $T_{\text{вир}}^{\text{п}}$ і цехових $T_{\text{вир}}^{\text{ц}}$ робіт підставивши значення у формули 2.20 та 2.21:

$$T_{\text{вир}}^{\text{п}} = 26,52,16 + 492,19 + 0,8 \cdot 479,66 + 107,07 + 0,5 \cdot 2924,21 = 5097,26 \text{ люд.} - \text{год.}$$

$$T_{\text{вир}}^{\text{ц}} = (1 - 0,8) \cdot 479,66 + (1 - 0,5) \cdot 2924,21 = 1558,03 \text{ люд.} - \text{год.}$$

2.5 Розподіл трудомісткості ТО і ПР за видами робіт

Роботи, що виконуються при технічному обслуговуванні і поточному ремонті транспортних засобів підприємства, розподіляються за видами (слюсарні, мийні, контрольні, верстатні та інші). Розподіл трудомісткості робіт

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

по видам розраховується у відповідності до відсотків цих робіт від загальної трудомісткості певного технічного обслуговування (ЩО, ТО-1, ТО-2, СО) та поточного ремонту (постові, цехові) [4, 9, 15].

До постових робіт відносяться роботи, що виконуються безпосередньо на транспортних засобах. До таких робіт відносяться розбирально – мийні операції, операції ТО - 1 і ТО - 2, а з операцій поточного ремонту - контрольно – регульовальні, кріпильні та розбирально – складальні роботи. Усі інші роботи поточного ремонту є дільничні (цехові) [4, 9, 15].

Дані проведених розрахунків по розподілу трудомісткості по видам робіт для технічних обслуговувань зводимо у таблицю 2.4, а по розподілу трудомісткості по видам робіт для поточних ремонтів та місцю їх виконання у таблицю 2.5.

2.6 Режими роботи підприємства і розрахунок річних фондів часу робітників, робочих місць і обладнання

Кількість календарних днів в 2024 році складає 366. Під час воєнного стану святкові дні скасовано, тому кількість робочих днів становить 262, кількість вихідних днів – 104, кількість днів, робота в які не проводиться відповідає кількості вихідних днів, тобто теж 104.

Річний номінальний фонд часу залежності від умов праці робітників і при п'ятиденному робочому тижні і однозмінному режимі роботи складає [20]:

- для мийників, збиральників, автослюсарів по обладнанню і ремонту вузлів та агрегатів, (ПР), електриків, слюсарів верстатників, арматурників, столярів, $\Phi_{н.р.I.} = 2096,0$ годин;

- для слюсарів по ремонту паливної апаратури і акумуляторників, $\Phi_{н.р.II.} = 2043,6$ годин.

- для малярів, бляхарів, зварювальників, шиномонтажників, мідників, ковалів, вулканізаторників, $\Phi_{н.р.III} = 1886,4$ годин;

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дійсний річний фонд часу робітників, у зв'язку з професійними відпустками, виконанням громадських робіт тощо, зменшується на певний час. Визначаємо дійсний річний фонд часу робітників [3, 18]:

$$\Phi_{\partial.p} = \Phi_{н.} \cdot \left(1 - \frac{c}{100}\right),$$

(2.22)

де $\Phi_{\partial.p}$ - дійсний річний фонд часу, годин;

$\Phi_{н.}$ - номінальний річний фонд часу, годин;

C - процент втрат робочого часу.

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.4 - Розподіл трудомісткості ТО рухомому складу філія «Кіровоградська ДЕД» за видами робіт

Від робіт	Марка рухомого складу												Всього, люд-год		
	КрАЗ 256Б1	КамАЗ 55102	КамАЗ 5320	ЗИЛ 4314	ГАЗ-53-27	ПАЗ-672	ГКБ - 8527								
%	люд.-год.	%	люд.-год.	%	люд.-год.	%	люд.-год.	%	люд.-год.	%	люд.-год.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ЩО															
Убиральні	30	349,650	30	116,550	30	38,850	30	69,930	30	88,578	35	126,910	20	15,540	806,008
Мийні	30	349,650	30	116,550	30	38,850	30	69,930	30	88,548	40	145,040	45	34,965	843,563
Контрольні	40	466,200	40	155,400	40	51,800	40	93,240	40	118,104	25	90,650	35	27,195	1002,589
Всього	100	1165,500	100	388,500	100	129,500	100	233,100	100	295,260	100	362,600	100	77,700	2652,160
ТО-1															
Убиральні	2	6,660	2	0,3438	2	0,340	2	0,810	2	0,900	5	1,925	2	0,020	10,9988
Мийні	2	6,660	2	0,3438	2	0,340	2	0,810	2	0,900	4	1,540	2	0,020	10,6138
Контрольні	3	9,990	3	0,5157	3	0,510	3	1,215	3	1,350	14	5,390	2	0,020	18,9907
Діагностичні	9	29,970	9	1,5471	9	1,530	9	3,645	9	4,050	15	5,775	4	0,040	46,5571
Кріпильні	32	106,560	32	5,5008	32	5,440	32	12,960	32	14,400	16	6,160	35	0,350	151,3708
Регулювальні	10	33,300	10	1,7190	10	1,700	10	4,050	10	4,500	5	1,925	10	0,100	47,2940
Мастильно-заправні	19	63,270	19	3,2661	19	3,230	19	7,695	19	8,550	22	8,470	23	0,230	94,7111
Електротехнічні	10	33,300	10	1,7190	10	1,700	10	4,050	10	4,500	11	4,235	7	0,070	49,5740
Обслуговування систем живлення	5	16,650	5	0,8595	5	0,850	5	2,025	5	2,250	3	1,155	-	-	23,7895
Шинні	8	26,640	8	1,3752	8	1,360	8	3,240	8	3,600	5	1,925	15	0,150	38,2902
Всього	100	333,000	100	17,1900	100	17,000	100	40,500	100	45,000	100	38,500	100	1,000	492,1900

Продовження таблиці 2.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ТО-2															
Убиральні	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,360	-	-	0,3600
Мийні	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,360	-	-	0,3600
Контрольні	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	3,420	-	-	3,4200
Діагностичні	8	24,696	8	3,4048	8	2,3200	8	3,456	8	2,616	20	3,600	1	0,055	40,1478
Кріпильні	35	108,045	35	14,8960	35	10,150	35	15,120	35	11,445	12	2,160	65	3,575	165,2810
Регулювальні	18	55,566	18	7,6608	18	5,220	18	7,776	18	5,886	7	1,260	20	1,100	84,5238
Мастильно-заправні	16	49,392	16	6,8096	16	4,640	16	6,912	16	5,232	13	2,340	10	0,550	75,9306
Електротехнічні	10	30,870	10	4,2560	10	2,900	10	4,320	10	3,270	12	2,160	1	0,055	47,8310
Обслуговування систем живлення	10	30,870	10	4,2560	10	2,900	10	4,320	10	3,270	2	0,360	-	-	45,9760
Шинні	3	9,261	3	1,2768	3	0,870	3	1,296	3	0,981	11	1,980	3	0,165	15,8298
Всього	100	308,700	100	42,5600	100	29,000	100	43,200	100	32,700	100	18,000	100	5,500	479,6600
СО															
Контрольні	8	4,704	8	0,6808	8	0,464	8	0,6912	8	0,6976	8	1,152	-	-	8,3896
Діагностичні	10	5,880	10	0,8510	10	0,580	10	0,8640	10	0,8720	10	1,440	1	0,022	10,5090
Кріпильні	25	14,700	25	2,1275	25	1,150	25	2,1600	25	2,1800	25	3,600	62	1,364	27,5815
Регулювальні	17	9,996	17	1,4467	17	0,986	17	1,4688	17	1,4824	17	2,488	20	0,440	18,2679
Мастильно-заправні	14	8,232	14	1,1914	14	0,812	14	1,2096	14	1,2208	14	2,016	12	0,264	14,9458
Електротехнічні	8	4,704	8	0,6808	8	0,464	8	0,6912	8	0,6976	8	1,152	1-	0,022	8,4116
Обслуговування систем живлення	15	8,820	15	1,2765	15	0,870	15	1,296	15	1,3080	15	2,160	-	-	15,7305
Шинні	3	1,764	3	0,2553	3	0,174	3	0,2592	3	0,2616	3	0,432	4	0,088	3,2341
Всього	100	58,800	100	8,5100	100	5,800	100	8,6400	100	8,7200	100	14,400		2,200	107,0700

Таблиця 2.5 - Розподіл трудомісткості ПР рухомому складу філія «Кіровоградська ДЕД» за видами робіт

Від робіт	Марка рухомого складу										Всього, люд-год							
	КрАЗ 256Б1	КамАЗ 55102	КамАЗ 5320	ЗИЛ 4314	ГАЗ-53-27	ПАЗ-672	ГКБ - 8527											
	Обсяг робіт																	
	%	люд.-год.	%	люд.-год.	%	люд.-год.	%	люд.-год.	%	люд.-год.	%	люд.-год.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
Постові																		
Діагностичні	1,0	17,9021	1,0	3,5400	1,0	2,4659	1,0	1,9684	1,0	1,8901	2,0	2,1964	2,0	0,7542	30,7174			
Регулювальні	1,0	17,9021	1,0	3,5400	1,0	2,4659	1,0	1,9684	1,0	1,8901	2,0	2,8352	2,0	0,7542	30,7174			
Розбирально – складальні	32,0	572,8672	32,0	113,2900	32,0	78,9088	32,0	62,9888	32,0	60,4832	28,0	30,7496	30,0	11,3130	930,6002			
Зварювально-бляхарські	1,0	17,9021	1,0	3,5400	1,0	2,4659	1,0	1,9684	1,0	1,8901	3,0	3,2946	10,0	3,7710	34,8324			
Малярні	5,0	89,5105	5,0	17,7020	5,0	12,3295	5,0	9,8420	5,0	9,4505	5,0	5,4910	6,0	2,2626	146,5876			
Всього	40	716,0840	40	141,6120	40	98,6360	40	78,7360	40	75,6040	40	43,9280	50	18,8550	1173,4550			
Дільничні																		
Агрегатні	20,0	358,0420	20,0	70,8060	20,0	49,3180	20,0	39,3680	20,0	37,8020	17	19,7676	-	-	575,1036			
Слюсарно-механічні	13,0	232,7273	13,0	46,0239	13,0	32,0567	13,0	25,5892	13,0	24,5713	12	13,1784	14,0	5,2794	379,4262			
Електротехнічні	7,0	125,3147	7,0	24,7821	7,0	17,2613	7,0	13,7788	7,0	13,2307	7	7,6874	2,5	0,9428	202,9978			
Акумуляторні	1,5	26,8532	1,5	5,3105	1,5	3,6989	1,5	2,9526	1,5	2,8352	1	1,0982	-	-	42,7484			
Ремонт приладів систем живлення	4,5	80,5595	4,5	15,9314	4,5	11,0966	4,5	8,8578	4,5	8,5055	3	3,2946	-	-	128,2452			
Шиномонтажні	1,5	26,8532	1,5	5,3105	1,5	3,6989	1,5	2,9526	1,5	2,8352	2	2,1964	2,5	0,9428	44,7894			

Продовження таблиці 2.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Вулканізаційні	1,5	26,8532	1,5	5,3105	1,5	3,6989	1,5	2,9526	1,5	2,8352	1	1,0982	2,5	0,9428	43,6912
Ковальсько-ресорні	3,0	53,7063	3,0	10,6209	3,0	7,3977	3,0	5,9052	3,0	5,6703	2	2,1964	10,0	3,7710	89,2678
Мідницькі	2,5	44,7553	2,5	8,8508	2,5	6,1648	2,5	4,9210	2,5	1,7253	1	1,0982	1,5	0,5657	71,0809
Зварювальні	1,0	17,9021	1,0	3,5403	1,0	2,4659	1,0	1,9684	1,0	1,8901	2	2,1964	4,0	1,5084	31,4716
Бляхарські	1,0	17,9021	1,0	3,5403	1,0	2,4659	1,0	1,9684	1,0	1,8901	1	1,0982	1,5	0,5657	29,4307
Арматурні	1,5	26,8532	1,5	5,3105	1,5	3,6989	1,5	2,9526	1,5	2,8352	2	2,1964	1,5	0,5657	44,4123
Обойні	2,0	35,8042	2,0	7,0806	2,0	4,9318	2,0	3,9368	2,0	3,7802	8	8,7856	10,0	3,7710	68,0902
Всього	60	1074,1260	60	212,4180	60	147,9540	60	118,1040	60	113,4060	60	65,8920	50,0	18,8550	1750,7550
Разом	100	1790,2100	100	354,0300	100	246,5900	100	196,8400	100	189,0100	100	109,8200	100	37,7100	2924,2100

Визначаємо дійсний річний фонд часу робітників різних професій:

- для мийників, збиральників, автослюсарів по обладнанню і ремонту вузлів та агрегатів, електриків, слюсарів верстатників, арматурників

$$\Phi_{\text{д.р.І.}} = 2096,0 \cdot \left(1 - \frac{10}{100}\right) = 1886,4 \text{ годин};$$

- для малярів, бляхарів, зварювальників, шиномонтажників, мідників, ковалів, вулканізаторників

$$\Phi_{\text{д.р.ІІ.}} = 1886,4 \cdot \left(1 - \frac{10}{100}\right) = 1697,8 \text{ годин};$$

- для слюсарів по ремонту паливної апаратури і акумуляторників.

$$\Phi_{\text{д.р.ІІІ.}} = 2043,6 \cdot \left(1 - \frac{10}{100}\right) = 1839,2 \text{ годин}.$$

Дійсний річний фонд часу обладнання зменшується у зв'язку з необхідністю проведення обслуговування та ремонтів та визначається за формулою:

$$\Phi_{\text{д.об.}} = \Phi_{\text{н}} \cdot \left(1 - \frac{f}{100}\right), \quad (2.23)$$

де $\Phi_{\text{д.об.}}$ – номінальний річний фонд часу обладнання, годин;

$\Phi_{\text{н}}$ – номінальний річний фонд часу обладнання, годин;

f – процент втрат часу на планово-запобіжний ремонт.

Визначаємо дійсний річний фонд часу для категорії обладнання у відповідності до професії робітників:

- мийників, збиральників, автослюсарів по обладнанню і ремонту вузлів та агрегатів, електриків, слюсарів верстатників, арматурників, столярів

$$\Phi_{\text{д.об.І.}} = 2096,0 \cdot \left(1 - \frac{8}{100}\right) = 1928,3 \text{ годин};$$

- малярів, бляхарів, зварювальників, шиномонтажників, мідників, ковалів, вулканізаторників

$$\Phi_{\text{д.об.ІІ.}} = 1886,4 \cdot \left(1 - \frac{8}{100}\right) = 1735,5 \text{ годин};$$

- слюсарів по ремонту паливної апаратури і акумуляторників.

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\Phi_{\text{д.об.ш.}} = 2043,6 \cdot \left(1 - \frac{8}{100}\right) = 1880,1 \text{ годин.}$$

2.7 Розрахунок штатів підприємства по ТО та ПР рухомого складу

У філія «Кіровоградська ДЕД» виконується обслуговування різноманітної техніки (автомобільної, тракторної, дорожньої, будівельної тощо), але з обмеженим об'ємом пояснювальної записки розрахунок штату підприємства виконуємо тільки для автомобілів загального призначення (таблиця 1.1). Штат ремонтного підрозділу складається з виробничих і допоміжних робітників, інженерно-технічних робітників (ІТР), службовців, молодшого обслуговуючого персоналу (МОП), пожежно-сторожової охорони (ПСО) [3, 18].

Розрізняють списочний ($R_{\text{сп}}$) і явочний ($R_{\text{яв}}$) склад основних виробничих працівників, число яких визначається за формулами [3, 18]:

$$P_{\text{сп}} = \frac{T}{\Phi_{\text{д.р.}} \cdot k}, \quad (2.24)$$

$$P_{\text{яв}} = \frac{T}{\Phi_{\text{н.р.}} \cdot k}, \quad (2.25)$$

де T – річна трудомісткість робіт, люд.- год.;

$\Phi_{\text{д.р.}}$ – дійсний річний фонд часу робочого, годин;

$\Phi_{\text{н.р.}}$ – номінальний річний фонд часу робочого, годин;

k – коефіцієнт перевиконання норм виробітку.

Підставивши значення у формули (2.24 і 2.25) визначаємо списочний і явочний склад основних виробничих працівників, що виконують роботи з технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів підприємства за видами робіт. Результати проведених розрахунків заносимо до таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 - Розрахунок кількості виробничих робітників

Вид робіт	Трудомісткість, люд-год	Кількість днів відпустки	Річний фонд часу, год		Кількість робітників	
			$\Phi_{\text{н.р.}}$	$\Phi_{\text{д.р.}}$	$R_{\text{я}}$	$R_{\text{сп}}$
1	2	3	4	5	6	7
Убирально - мийні	1671,9	24	2096,0	1886,4	0,69	0,77

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.		Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Контрольно-діагностичні	1161,3	24	2096,0	1886,4	0,48	0,54
Регулювальні	180,8	24	2096,0	1886,4	0,07	0,08
Кріпильні	344,2	24	2096,0	1886,4	0,14	0,16
Мастильно-заправні	185,6	24	2096,0	1886,4	0,08	0,09

Продовження таблиці 2.6

1	2	3	4	5	6	7
Електротехнічні	308,8	24	2096,0	1886,4	0,13	0,14
Акумуляторні	42,7	24	2043,6	1880,1	0,02	0,02
Обслуговування систем живлення	213,7	24	2043,6	1880,1	0,09	0,10
Шині, шиномонтажні, вулканізаційні	145,8	24	1886,4	1735,5	0,07	0,07
Розбирально-складальні	930,6	24	2096,0	1886,4	0,39	0,43
Зварювальні, бляхарські, ковальські, ресорні	185,0	24	1886,4	1735,5	0,08	0,09
Мідницькі	71,1	24	1886,4	1735,5	0,03	0,04
Малярні	146,6	24	1886,4	1735,5	0,07	0,07
Арматурні, обойні, деревообробні	112,5	24	2096,0	1886,4	0,05	0,05
Агрегатні	575,1	24	2096,0	1886,4	0,24	0,27
Слюсарно-механічні	379,4	24	2096,0	1886,4	0,16	0,17
Всього	6655,29	-	-	-	2,79	3,09

За встановленим відсотком (10...15%) від кількості основних виробничих робітників, знаходимо кількість допоміжних робітників:

$$P_{\text{всп}} = P_{\text{осн}} \cdot (0,10 \dots 0,15) = 0,15 \cdot 3 = 0,45 \text{ людини}$$

Приймаємо одного допоміжного робітника.

Загальну кількість основних виробничих і допоміжних робітників становить

$$P_{\text{всп.осн.}} = P_{\text{осн}} + P_{\text{всп}} = 3 + 1 = 4 \text{ людини}$$

За встановленим відсотком від суми виробничих і допоміжних робітників, визначаємо кількість інженерно-технічного персоналу (8...10%), службовців (2...3%) і молодшого обслуговуючого персоналу (2...4%) відповідно. Кількість персоналу пожежно-сторожова охорони приймаємо у залежності до кількості

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

постів.

2.8 Розробка річного план – графіка підприємства по ТО і КР автомобілів

План - графік технічних обслуговувань і капітальних ремонтів автомобілів виконується на період (рік), що планується і представляє собою наочну планову відомість профілактичних робіт. Склад автомобілів загального призначення підприємства, для яких виконуємо план – графік проведення ТО і КР наведено в таблиці 1.2 загального розділу.

У зв'язку з обмеженим об'ємом пояснювальної записки бакалаврської роботи визначаємо потрібну виробничу програму за кількістю технічних дій для автомобіля КрАЗ – 2561Б з господарчим номером №3.

Даний автомобіль виготовлений у 1995 році, має пробіг з початку експлуатації 532,6 тис. км. Для автомобілів, цього року виготовлення, встановлена наступна періодичність технічних дій: $L_{TO-1} = 2,5$ тис. км., $L_{TO-2} = 12,5$ тис. км., $L_{KR} = 187,5$ тис. км.; річний плановий пробіг автомобіля на рік, що планується – $L_p^n = 28,0$ тис. км.

У відповідності до періодичності технічних дій виконуємо структурну схему їх послідовності [4, 6].

КР 1 1 1 1 2 1 1 1 1 2 1 1 1 1 2 1 1 1 1 2 1 1 1 1 2 1 1 1 1 2 1 1 1 1 2 1 1 1 1 2
1 1 1 1 2 1 1 1 1 2 1 1 1 1 2 1 1 1 1 2 1 1 1 1 2 1 1 1 1 2 1 1 1 1 2 1 1 1 1 КР

Рисунок 2.1 - Схема періодичності ТО і КР автомобілів КрАЗ – 2561Б

За період експлуатації автомобіля було виконано наступну кількість видів технічних дій [4, 6]:

- капітальних ремонтів

$$N_{к.р.}^e = \frac{\sum L_i}{L_{к.р.}} = \frac{532,6}{187,5} = 2,841$$

Приймаємо, $N_{к.р.}^e = 2$ капітальний ремонт.

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- ТО - 2

$$N_{TO-2}^e = \frac{\sum L_i}{L_{TO-2}} - N_{к.р.}^e = \frac{532,6}{12,5} - 2,0 = 40,608,$$

Приймаємо, $N_{TO-2}^e = 40$.

- ТО - 1

$$N_{TO-1}^e = \frac{\sum L_i}{L_{TO-1}} - (N_{к.р.}^e + N_{TO-2}^e) = \frac{532,6}{2,5} - (2 + 40) = 171,040.$$

Приймаємо, $N_{TO-1}^e = 171$.

Визначаємо пробіг від кожного з останніх видів технічних дій:

- капітальних ремонтів

$$L_{к.р.}^n = a_{к.р.} \cdot L_{к.р.} = 0,841 \cdot 187,5 = 157,69 \text{ тис. км.};$$

- ТО - 2

$$L_{TO-2}^n = a_{TO-2} \cdot L_{TO-2} = 0,608 \cdot 12,5 = 7,6 \text{ тис. км.};$$

- ТО - 1

$$L_{TO-1}^n = a_{TO-1} \cdot L_{TO-1} = 0,04 \cdot 2,5 = 0,1 \text{ тис. км.}$$

Дані розрахунки дають можливість зробити висновок, що через 2400 км. пробігу автомобілю буде виконуватися четверте ТО – 1 після ТО-2.

Визначаємо потребу у капітальному ремонті даного автомобіля на період, що планується [4, 6]:

$$N_{к.р.}^p = \frac{L_{ркр}^n}{L_{к.р.}} = \frac{185,69}{187,5} = 0,99,$$

де L_p^n - плановий пробіг автомобіля після КР на рік, що планується, тис. км.

Тобто у році, на який плануються технічні дії капітальний ремонт автомобіля даного автомобіля проводити не планується [4, 6].

- ТО – 2

$$N_{TO-2}^p = \frac{L_p^n}{L_{TO-2}} - N_{к.р.}^p = \frac{28,0}{12,5} - 0 = 2,24,$$

Приймаємо кількість ТО - 2, $N_{TO-2}^p = 2$,

- ТО – 1

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{TO-1}^p = \frac{L_p^n}{L_{TO-1}} - (N_{K.P.}^p + N_{TO-2}^p) = \frac{28,0}{2,5} - (0 + 2) = 9,2,$$

Приймаємо кількість ТО - 1, $N_{TO-1}^p = 9$.

Визначаємо через який період часу слід виконувати технічні дії [4, 6]:

$$t_i = \frac{L_{TO-1} \cdot n_d}{L_p^n} = \frac{2,5 \cdot 36}{28,0} = 3,21 \text{ декади.}$$

де n_d – кількість декад в році.

Тобто на кожну четверту декаду слід планувати проведення чергового технічного обслуговування згідно періодичності наведеної на рис. 2.1.

Визначаємо відстань, яку в середньому буде проходити автомобіль кожної декади в році на який плануються технічні дії (у відповідності з запланованим пробігом) [4, 6]:

$$L_{дек} = \frac{L_p^n}{n_d} = \frac{28000}{36} = 777,78 \text{ км.}$$

Тоді згідно структурної послідовності першим в році буде проведено ТО-1 в декаді:

$$n = \frac{L_{ТО}^o}{L_{дек.}} = \frac{2400}{777,78} = 3,09,$$

де $L_{ТО}^o$ - пробіг автомобіля до чергового технічного обслуговування, км.

Отже для даного автомобіля в третій декаді поточного року буде проведено ТО-1.

Аналогічні розрахунки проводимо для решти автомобілів підприємства. План - графік проведення ТО і КР автомобілів наведено в графічній частині роботи (аркуш БР.АТЗ.24.02.21.00.00.00.).

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.1 Загальні положення системи технічного обслуговування

Автомобільний транспорт - складна система, мінімальною організаційною структурною одиницею якої є експлуатаційне автотранспортне підприємство, що розглядається у взаємодії зі спеціалізованими автообслуговуючими й авто-ремонтними підприємствами.

Технічне обслуговування – комплекс операцій або одна операція для підтримання працездатності (або справності) рухомого складу при використанні за призначенням, очікуванні, зберіганні й транспортуванні [6, 11, 13].

Мета технічного обслуговування - підтримування транспортних засобів у технічно справному стані та належному зовнішньому вигляді, забезпечення надійності, економічності, безпеки руху та екологічної безпеки [6, 7, 11, 13].

За призначенням, змістом операцій та місцем їх виконання система передбачає такі види технічного обслуговування (ТО) транспортних засобів (ТЗ): передпродажне; під час обкатування; під час їх консервації (зберігання); сезонне обслуговування (СО); щоденне обслуговування (ЩО); технічне обслуговування № 1 (ТО-1); технічне обслуговування № 2 (ТО-2). Три останні займають в експлуатаційному циклі автомобілів найвагоміше місце, оскільки виконанням операцій саме цих ТО забезпечується щоденна якість та працездатність автотранспортних засобів.

На автомобільному транспорті прийнято планово-запобіжну систему ТО і ремонту рухомого складу. Основні принципи її визначені чинним Положенням про ТО і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту.

Щоденне технічне обслуговування охоплює прибирально-мийні роботи, контроль, спрямований на створення безпеки руху, а також роботи для підтримування належного зовнішнього вигляду, заправлення паливом, маслом і охолодною рідиною, а для деяких видів рухомого складу - санітарну обробку кузова [6, 7, 11, 13].

Прибирально-мийні роботи виконуються за потреби, але обов'язково перед технічним обслуговуванням чи ремонтом. Оброблення кузовів автомобілів

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

спеціального призначення здійснюється відповідно до вимог та інструкцій на перевезення певного виду вантажів.

Перевірка технічного стану здійснюється щоденно відповідним технічним персоналом після повернення ТЗ на місце постійної стоянки, а також водієм перед виїздом на лінію.

Технічні обслуговування (ТО-1 і ТО-2) охоплюють контрольно-діагностичні, кріпильні, регулювальні, мастильні та інші роботи, спрямовані на запобігання і виявлення несправностей, зниження інтенсивності погіршення параметрів технічного стану рухомого складу, економію палива та інших експлуатаційних матеріалів, зменшення негативного впливу автомобілів на навколишнє середовище [6, 11, 13].

У зв'язку з обмеженим об'ємом пояснювальної записки бакалаврської роботи розглядаємо операції по змащенню, які виконуються при технічному обслуговуванні.

3.2 Загальні умови виконання мастильних операцій при технічному обслуговуванні автомобілів

Своєчасне і якісне змащування деталей конструкції автомобіля, у процесі його експлуатації, зменшує їх зношування та збільшує загальний ресурс автомобіля та його агрегатів [6, 11, 13].

При виконанні мастильних операцій, необхідно дотримуватись наступних вимог:

- підтримання мастильних матеріалів і обладнання, що використовується в операціях змащування, автомобіля та місця виконання робіт у чистоті. З поверхонь змащування видалити бруд, пил і залишки старого мастильного матеріалу. Особливу увагу необхідно приділити чистоті елементів змащення (прес-маслянки, ковпачкові маслянки, пробки контрольних і заливних отворів).

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Прибори які використовують для змащення (шприци ручні, пістолети тощо) потрібно періодично промивають;

- застосування мастильних матеріалів у відповідності до технологічної карти мащення;

- у картери двигуна та агрегатів трансмісії (коробка передач, роздавальна коробка, ведучи мости тощо) оливу заливають до встановленого рівня. Необхідний рівень оливи визначається оливовимірним щупом, контрольним отвором або іншим способом;

- при змащенні через прес-маслинки, консистентні мастила нагнітають до тих пір, поки мастильний матеріал не почне виступати із зазору зчленувань;

- мастильні матеріали не повинні потрапляти на пофарбовані поверхні кузова та гумові деталі.

3.3 Складання технологічних карт на операції мащення та заміни мастильних матеріалів автомобіля КрАЗ – 256Б1

У зв'язку з обмеженим об'ємом записки у технологічному розділі наведена розробка операційно-технологічних карт на мащення та заміни мастильних матеріалів автомобіля КрАЗ-256Б1, операції яких надані у таблиці 3.1 [1].

Таблиця 3.1 - Операційно-технологічні карти операції мащення та заміни мастильних матеріалів

Зміст операції мащення	Обладнання, пристосування. Мастильний матеріал	Контроль операції
1	2	3
Перше технічне обслуговування		
Шарніри реактивних штанг задньої підвіски	Шприц ручний G2, прес-маслянка 2.3.45. Солідол С СКа 4/5-1,	До появи свіжого мастила з зазорів

					БР.АТ3.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	(Солідол Ж ЖСКа 3/6-0, Літол-24)*	
--	--------------------------------------	--

Продовження таблиці 3.1

1	2	3
Підшипники валів розтискних кулаків задніх гальм	Теж саме	Теж саме
Шарніри підсилювача рульового керування	Теж саме	Теж саме
Шарніри рулевих тяг	Теж саме	Теж саме
Втулки шворнів поворотних кулаків	Теж саме	Теж саме
Підшипники розтискних кулаків передніх гальм	Теж саме	Теж саме
Повітряний фільтр двигуна (промити фільтруючий елемент та масляну ванну повітряного фільтра в дизельному паливі)	Олія М6з/10В, що застосовується для двигуна	Заповнити масляну ванну оливою до рівня, вказаного на корпусі фільтра
Друге технічне обслуговування		
Трос приводу шторки радіатора (при опущеній вщент шторці радіатора змастити трос на довжині від кінця трубки до опорного ролика)	Лопатка. ЦИАТИМ-201 (ЦИАТИМ 203, Літол-24)*	Наявність тонкого шару мастила
Осі опорних роликів троса приводу шторки радіатора (зняти ролики і покрити осі тонким шаром мастила)	Теж саме	Теж саме
Підшипник рідинного насоса двигуна	Шприц ручний G2, прес-маслянка 2.3.45.	До появи свіжого мастила з зазорів

					БР.АТ3.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	Літол-24 (ЦИАТИМ-201)*	
Підшипники шківів натяжного пристрою приводу компресора	Теж саме	До появи свіжого мастила з зазорів через сальник на задньому торці шківів

Продовження таблиці 3.1

1	2	3
Картер двигуна	Олія всесезонна М6з/10В (влітку М 10В ₂ , взимку М8В ₂)*	Заповнити картер оливою до рівня, вказаного на оливомірному щупу
Вижимний підшипник зчеплення	Шприц ручний G2, прес-маслянка 2.3.45. Літол-24 (ЦИАТИМ-201)*	Заповнити через прес- маслянку
Підшипники валу вилки вимкнення зчеплення	Теж саме	До появи свіжого мастила з зазорів
Картер коробки передач (злити олію. Промити картер коробки, сітку і магніт забірника насоса)	Олія ТСП-15к або ТС-14,5 з присадкою ДФ-11 (МТ-16п)*	Залити олію до появи з контрольного отвору
Вісь педалі подачі палива	Шприц ручний G2, прес-маслянка 2.3.45. ЦИАТИМ-201 (ЦИАТИМ-203, Літол-24)*	До появи свіжого мастила з зазорів
Валик педалі зчеплення та гальма	Шприц ручний G2, прес-маслянка 2.3.45. Солідол С СКа 4/5-1, (Солідол Ж ЖСКа 3/6-0, Літол-24)*	Теж саме
Циліндр поворотний заслінки допоміжного	Шприц ручний G2, прес-маслянка 2.3.45.	До появи свіжого мастила з зазорів

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

гальма (змащення виконувати при тиску повітря в пневмосистемі 0,55...0,6 МПа і натиснутою до відмови педалі допоміжного гальма)	ЦИАТИМ-201 (ЦИАТИМ-203)*	
---	-----------------------------	--

Продовження таблиці 3.1

1	2	3
Проміжні важелі керування роздавальною коробкою	Шприц ручний G2, прес-маслянка 2.3.45. Солідол С СКа 4/5-1, (Солідол Ж ЖСКа 3/6-0, Літол-24)*	До появи свіжого мастила з зазорів
Важелі приводу керування роздавальною коробкою і гальмом стоянки	Теж саме	Теж саме
Підшипники проміжного валика приводу гальма стоянки	Теж саме	Теж саме
Вилки карданних валів трансмісії	Шприц ручний G2, прес-маслянка 2.3.45. Мастило графітне УСса	Теж саме
Регулювальні важелі колісних гальм	Шприц ручний G2, прес-маслянка 2.3.45. Солідол С СКа 4/5-1, (Солідол Ж ЖСКа 3/6-0, Літол-24)*	Теж саме
Картер роздавальної коробки (злити олію через обидва зливні отвори. Олію заливати з невеликими	Олія МТ-16П (ТСП-15К)*	Залити свіжу олію до нижнього краю різьби заливного отвору

					БР.АТ3.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

порціями)		
Картер рульового механізму	Теж саме	Залити свіжу олію до рівня на 40...50 мм нижче за верхню кромку заливного отвору
Підшипники маточини передній коліс (зняти колеса та маточини. Видалити старе мастило)	Лопатка. Солідол С СКа 4/5-1, (Солідол Ж ЖСКа 3/6-0, Літол-24)*	Заповнити маточини свіжим мастилом на половину ємності і обов'язково змастити підшипники

Продовження таблиці 3.1

1	2	3
Осі гальмівних колодок робочих гальм (змащення проводити при знятих маточинах)	Теж саме	До появи свіжого мастила з зазорів
Балансири задньої підвіски	Олія трансмісійна автомобільна ТАП-15В (ТСП-14, при температурі нижче мінус 25°C рекомендується застосовувати масло ТСП-10)	Залити свіжу олію до нижнього краю різьби заливного отвору
Картери ведучих мостів	Теж саме	Теж саме
Підшипники маточин коліс ведучих мостів	Лопатка. Солідол С СКа 4/5-1, (Солідол Ж ЖСКа 3/6-0, Літол-24)*	Заповнити маточини свіжим мастилом на половину ємності і обов'язково змастити підшипники
Підшипники хрестовин карданних валів трансмісії	Мастило 158 (Солідол С СКа 4/5-1, Літол-24)*	До появи свіжого мастила з зазорів
Проміжна опора	Олія трансмісійна	Залити свіжу олію до

					БР.АТ3.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

карданних валів	автомобільна ТАП-15В (ТСП-14, при температурі нижче мінус 25°C рекомендується застосовувати масло ТСП-10)	появи її з контрольного отвору
Бачок гідропідсилювача рульового керування	Олія марки "Р" (при плюс 5°C і нижче олія веретена АУ або олія АУП	Заповнити оливою до рівня, вказаного на корпусі бачка
Паливний насос високого тиску	Лійка з сіткою. Олія всесезонна М6з/10В (влітку М 10В ₂ , взимку М8В ₂)*	Заповнити оливою до верхньої мітки масломірного щупа

Продовження таблиці 3.1

1	2	3
Регулятор числа обертів	Теж саме	Теж саме
<i>Карта змащення механізму перекидання платформи автомобіля КрАЗ - 2561Б</i>		
Вилка карданного валу приводу масляного насоса	Шприц ручний G2, прес-маслянка 2.3.45. Мастило графітне УСса	До появи опору при мащені
Підшипники шарнірів карданного валу приводу масляного насоса	Шприц ручний G2, прес-маслянка 2.3.45. Мастило 158 (Солідол С СКа 4/5-1, Літол-24)*	До появи свіжого мастила з зазорів
Шарніри опорної головки	Шприц ручний G2, прес-маслянка 2.3.45. Солідол С СКа 4/5-1, (Солідол Ж ЖСКа 3/6-0, Літол-24)*	Теж саме
Верхні шарніри балансірів	Теж саме	Теж саме
Упори штоків поршнів	Теж саме	Теж саме

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

циліндрів		
Верхні шарніри платформи	Теж саме	Теж саме
Нижні шарніри балансирів	Теж саме	Теж саме
Шарніри задньої опори платформи	Теж саме	Теж саме
Силові циліндри	Від плюс 5°C та нижче олія марки «Р». Від плюс 5°C та вище олія індустріальна И20А.	Залити свіжу олію. На новому автомобілі першу заміну виконувати після 100...120 підйомів платформи.
Зірочкою * позначені мастильні матеріали, які можна використовувати при необхідності		

Витрата мастильних матеріалів під час операцій технічного обслуговування наведені у таблиці 3.2 [1]

Агрегат	Мастильний матеріал		
	марка	кількість	одиниця вимірювання
1	2	3	4
Картер двигуна	М6з/10В	29,0	літр
Корпус повітряного фільтру	Теж саме	1,40	літр
Паливний насос високого тиску	Теж саме	0,50	літр
Регулятор числа обертів колінчастого валу	Теж саме	0,15	літр
Картер коробки передач	ТСП-15к	5,5	літр
Картер ведучого мосту (проміжний, задній)	Теж саме	5,5	літр
Проміжна опора карданного валу	Теж саме	5,5	літр
Балансир задньої підвіски	Теж саме	0,33	літр
Маточина переднього колеса	Солідол ССКа4/5-1	0,50	кг
Маточина заднього колеса	Теж саме	1,75	кг

					БР.АТ3.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Картер рульового механізму	МТ-16П	1,25	літр
Бачок гідропідсилювача рульового керування	Олія марки «Р» ТУ38-101-179-71	3,90	літр
Масляний бак механізму перекидання платформи	И-20А	36,2	літр
Змащення згідно з переліком	Літол- 24	1,5	кг

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.1 Обґрунтування необхідності модернізації конвеєра

У зоні проведення ТО-1 та ТО-2 автомобілі між постами переміщують за допомогою тягового ланцюга або автомобілі своїм ходом.

У теперішній час привод тягового ланцюга виконується за допомогою ручної барабанної тягової лебідки. До недоліків даного способу можна віднести необхідність залучення двох робітників, що пов'язано з великим зусиллям на рукоятках лебідки.

При переміщенні автомобілів своїм ходом, також виникає ряд негативних факторів: викиди в атмосферу відпрацьованих газів, які містять шкідливі речовини; шум під час роботи двигуна; витрата палива. Відпрацьовані гази двигунів становлять найбільшу небезпеку для робітників зони ТО – 1 та ТО -2.

Модернізація підвищує експлуатаційні можливості обладнання, дозволяє отримати визначений економічний ефект і в той же час не потребує великих матеріальних витрат.

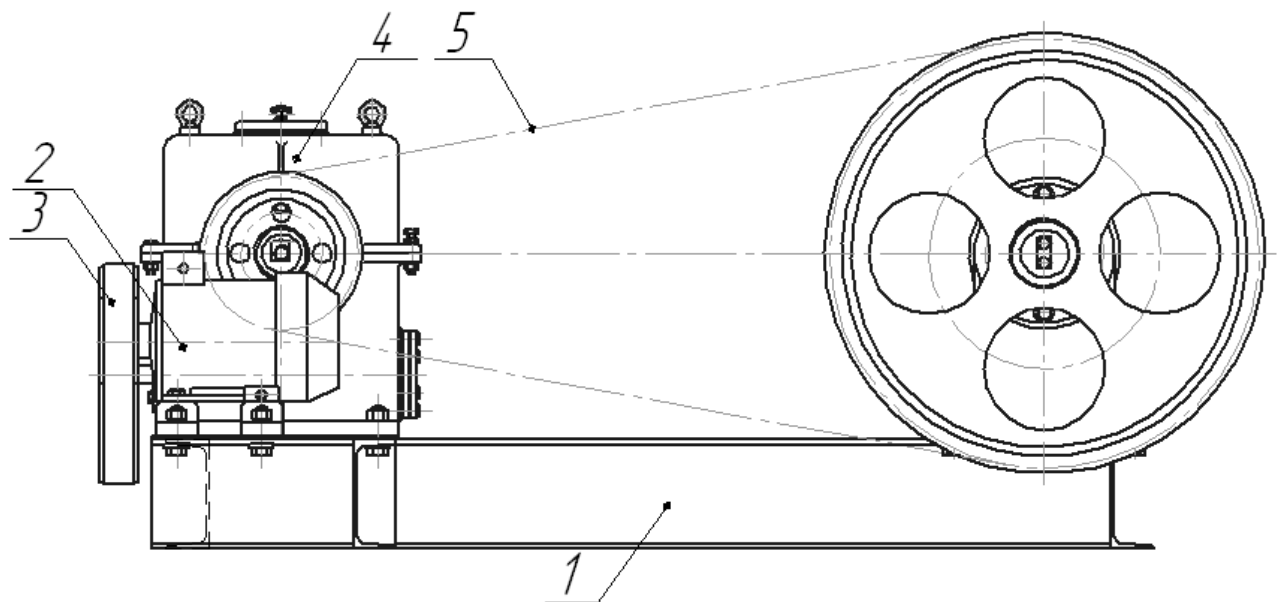
Модернізація конвеєру полягає в заміні ручного приводу тягового ланцюга на електропривод.

4.2 Обґрунтування та розробка конструкції приводної станції і механізм її роботи

При розробці конструкції приводної станції була поставлена задача по зниженню частки ручної праці, по скороченню допоміжного часу, по підвищенню продуктивності праці і поліпшенню умов праці.

У склад приводної станції входять рама, електродвигун, черв'ячний редуктор, пасова і ланцюгова передачі (рис. 4.1). Варто зазначити, що ланцюгова передача залишається без зміни, черв'ячний редуктор приймається стандартний і лише параметри ремінної передачі підлягає розрахунку.

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



1 – рама; 2 – електродвигун; 3 – пасова передача; 4 – редуктор черв'ячний;
5 – ланцюгова передача

Рисунок 4.1 – Схема приводної станції

Рама є зварна конструкція, що виконана з швелерів (пояси). Швелери поясів розташовані полицями на зовні і з'єднані між собою за допомогою ручного дугового електрозварювання. Необхідна жорсткість рами забезпечується приварюванням косинців та пластин. На полицях швелерів рами закріплено електродвигун, черв'ячний редуктор і опора зірочок.

Для зміни міжцентрової відстані між валом приводної станції електродвигун встановлюється на напрямні, а болти кріплення опор веденої зірочки встановлюються в наскрізні продолговаті отвори.

Модернізація конструкції конвеєра дозволяє полегшити працю робітників і підняти продуктивність праці приблизно в 1,5 рази.

4.3 Основні розрахунки конструктивних елементів приводної станції

4.3.1 Визначення вихідних даних для основних розрахунків та кінематичний розрахунок

Для забезпечення безпечних умов праці, приймаємо швидкість переміщення

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

автомобілів, $V = 0,25$ м/с.

Визначаємо тягову силу F необхідну для переміщення одного автомобіля КрАЗ 256Б1, яка буде дорівнювати силі опору P_f кочення автомобіля,

$$F = P_f = f G_{ав} \cdot \cos \alpha, \quad (4.1)$$

де f - коефіцієнтом опору кочення;

$G_{ав}$ – вага автомобіля, Н;

α – кут нахилу дороги.

При розрахунку необхідно врахувати, що конвеєр може переміщувати одразу два автомобіля. Кут нахилу підлоги незначний, тому його можна не враховувати. Також необхідно передбачити можливість транспортування техніки з більшою вагою. З урахуванням усіх зауважень визначаємо тягову силу,

$$F_k = f G_{ав} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2 = 0,02 \cdot 135000 \cdot 2 \cdot 1,5 \cdot 1,85 = 14985 \text{ Н.}$$

де n – кількість автомобілів, що транспортуються;

k_1 – коефіцієнт, що враховує можливість збільшення маси автомобілів;

k_2 – коефіцієнт запасу.

Кінематична схема приводу конвеєра наведено на рисунку 4.2.

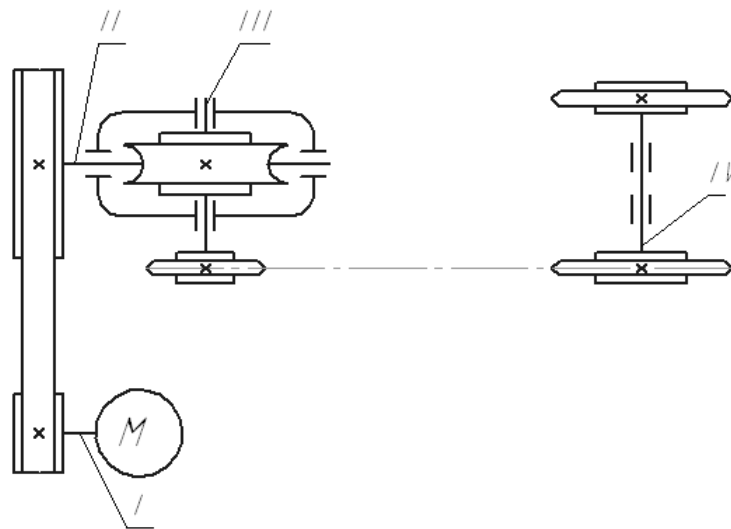


Рисунок 4.2 – Кінематична схема приводу

При виконанні кінематичного розрахунку визначаємо:

- коефіцієнт корисної дії приводу [12],

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\eta = \eta_{пас} \cdot \eta_{чер} \cdot \eta_{лан} \cdot \eta_{під}^3 = 0,960 \cdot 0,820 \cdot 0,920 \cdot 0,993^3 = 0,710,$$

де $\eta_{пас}$ - коефіцієнт корисної дії плоскопасової передачі;

$\eta_{чер}$ - коефіцієнт корисної дії черв'ячної передачі;

$\eta_{лан}$ - коефіцієнт корисної дії відкритої ланцюгової передачі;

$\eta_{під}$ - коефіцієнт корисної дії однієї пари підшипників кочення.

- потужність на вихідному валу привода,

$$P_{вих} = F \cdot V = 15,00 \cdot 0,25 = 3,75 \text{ кВт.}$$

де F - колова сила на веденій зірочці, кН;

V - колова швидкість на веденій зірочці м/с.

Приймаємо електродвигун 4А100L2У3, потужністю 5,5 кВт і частотою обертання вала 2880 об/хв [12].

- частоту обертання вихідного валу привода [12],

$$n_{\epsilon} = \frac{60000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{60000 \cdot 0,25}{3,14 \cdot 250} = 19,1 \text{ об/хв.}$$

де D - діаметр привідної зірочки, мм.

- передаточне число приводу [12],

$$u = \frac{n_{\partial \epsilon}}{n_{\text{в}}} = \frac{2880}{19,1} = 150,8.$$

Приймаємо стандартний одноступінчастий черв'ячний редуктор Ч-125-20-51-У3. Редуктор має передаточне число, $u_{чер} = 20$. Редуктор розраховано на роботу з електродвигуном потужністю до 7,3 кВт і крутним моментом на вихідному (тихохідному) валу до 830 Н·м.

Прийняв передаточне число ланцюгової передачі, $u_{лан} = 2,8$, визначаємо передаточне число пасової передачі [12],

$$u_{пас} = \frac{n}{n_{чер} \cdot n_{лан}} = \frac{150,8}{20,0 \cdot 2,8} = 2,69.$$

Визначаємо потужності на валах приводу [12]:

$$P_I = P_{дв}^H = 5,29 \text{ кВт};$$

					БР.АТ3.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{II} = P_I \cdot \eta_{пас} \cdot \eta_{під} = 5,29 \cdot 0,96 \cdot 0,993 = 5,04 \text{ кВт};$$

$$P_{III} = P_{II} \cdot \eta_{чер} \cdot \eta_{під} = 5,04 \cdot 0,82 \cdot 0,993 = 4,1 \text{ кВт};$$

$$P_{IV} = P_{III} \cdot \eta_{лан} \cdot \eta_{під} = 4,10 \cdot 0,92 \cdot 0,993 = 3,75 \text{ кВт}.$$

Визначаємо частоти обертів валів приводу [12]:

$$n_I = n_{дв.} = 2880 \text{ об/хв};$$

$$n_{II} = \frac{n_I}{u_{nac}} = \frac{2880}{2,69} = 1070 \text{ об/хв};$$

$$n_{III} = \frac{n_{II}}{u_{чер}} = \frac{1070}{20} = 53,5 \text{ об/хв};$$

$$n_{IV} = \frac{n_{III}}{u_{лан}} = \frac{53,5}{2,8} = 19,1 \text{ об/хв}.$$

Визначаємо кутові швидкості валів приводу [12]:

$$\omega_I = \frac{\pi \cdot n_I}{30} = \frac{3,14 \cdot 2880}{30} = 301,6 \text{ рад/с};$$

$$\omega_{II} = \frac{\pi \cdot n_{II}}{30} = \frac{3,14 \cdot 1070}{30} = 112,0 \text{ рад/с};$$

$$\omega_{III} = \frac{\pi \cdot n_{III}}{30} = \frac{3,14 \cdot 53,5}{30} = 5,6 \text{ рад/с};$$

$$\omega_{IV} = \frac{\pi \cdot n_{IV}}{30} = \frac{3,14 \cdot 19,1}{30} = 2,0 \text{ рад/с};$$

Визначаємо крутні моменти на валах приводу [12]:

$$T_I = \frac{P_I}{\omega_I} = \frac{5290,0}{301,6} = 17,5 \text{ Н·м};$$

$$T_{II} = \frac{P_{II}}{\omega_{II}} = \frac{5040,0}{112,0} = 45,0 \text{ Н·м};$$

$$T_{III} = \frac{P_{III}}{\omega_{III}} = \frac{4100,0}{5,6} = 732,0 \text{ Н·м};$$

$$T_{IV} = \frac{P_{IV}}{\omega_{IV}} = \frac{3750,0}{2,0} = 1875,0 \text{ Н·м};$$

4.3.2 Розрахунок пасової передачі

					БР.АТ3.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для розрахунку пасової передачі приймаємо наступні вихідні дані: $T_1 = 17,5 \text{ Н}\cdot\text{м}$; $n_1 = 2880 \text{ об/хв}$; $P_1 = 5,29 \text{ кВт}$; $u = 2,69$.

Попередньо приймаємо пас типу «А» з тканиною БКНЛ - 65 та з гумовими прошарками. При виконанні розрахунку пасової передачі визначаємо:

- діаметр меншого шківу [12],

$$d_1 = (1100 \dots 1300) \cdot \sqrt[3]{\frac{P_1}{n_1}} = (1100 \dots 1300) \cdot \sqrt[3]{\frac{5,29}{2880}} = 135 \dots 159 \text{ мм.}$$

Приймаємо діаметр меншого шківу $d_1 = 140 \text{ мм}$.

- діаметр більшого шківу [12],

$$d_2 = d_1 \cdot u \cdot (1 - \varepsilon) = 140 \cdot 2,69 \cdot (1 - 0,01) = 372,8 \text{ мм.}$$

де ε – коефіцієнт ковзання прогумованого пасу.

Приймаємо, $d_2 = 355 \text{ мм}$.

- фактичне передаточне число,

$$u_\phi = \frac{d_2}{d_1 \cdot (1 - \varepsilon)} = \frac{355}{140 \cdot (1 - 0,01)} = 2,6.$$

- швидкість пасу [12],

$$v = \frac{\pi \cdot d_1 \cdot n_1}{60000} = \frac{3,14 \cdot 140 \cdot 2880}{60000} = 21,2 \text{ м/с.}$$

- мінімальну міжосьову відстань [12],

$$\alpha = 2 \cdot (d_1 + d_2) = 2 \cdot (140 + 355) = 990 \text{ мм.}$$

Приймаємо, $\alpha = 1000 \text{ мм}$.

- розрахункову довжина пасу [12],

$$L = 2 \cdot \alpha + \frac{\pi}{2} \cdot (d_1 + d_2) + \frac{(d_2 - d_1)^2}{4 \cdot \alpha} = 2 \cdot 1000 + \frac{3,14}{2} \cdot (140 + 355) + \frac{(355 - 140)^2}{4 \cdot 1000} = 2789 \text{ мм.}$$

До цієї довжини потрібно додати для з'єднання кінців пасу відрізок ΔL , розмір якого залежить від способу з'єднання.

- кількість перебігів пасу [12],

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$v = \frac{v}{L} = \frac{21,1}{2,789} = 7,5 > [v] = 5 \text{ 1/c}$$

Умова не виконується, визначимо довжину паса з урахуванням кількості перебігів паса [12],

$$L = \frac{v}{[v]} = \frac{21,1}{5} = 4,22 \text{ м}$$

Приймаємо, $L = 4300 \text{ мм}$.

За остаточно прийнятою довжиною паса перераховуємо міжосьову відстань,

$$\alpha = \frac{1}{8} \cdot \left[2 \cdot L - \pi \cdot (d_1 + d_2) + \sqrt{[2 \cdot L - \pi \cdot (d_1 + d_2)]^2 - 8 \cdot (d_2 - d_1)^2} \right] =$$

$$= \frac{1}{8} \cdot \left[2 \cdot 4300 - 3,14 \cdot (140 + 355) + \sqrt{[2 \cdot 4300 - 3,14 \cdot (140 + 355)]^2 - 8 \cdot (355 - 140)^2} \right] =$$

$$= 1758 \text{ мм.}$$

- кут обхвату на меншому шківі [12],

$$\alpha_1 = 180^\circ - 60^\circ \cdot \frac{d_2 - d_1}{\alpha} = 180^\circ - 60^\circ \cdot \frac{355 - 140}{1758} = 172,7^\circ.$$

Питоме колове зусилля при $s_0 = 2,25 \text{ Н/мм}$ та $d_1 = 140 \text{ мм}$, $q_0 = 6,8 \text{ Н/мм}$.

- допустиму питому колову силу [12],

$$[q] = q_0 \cdot C_0 \cdot C_a \cdot C_p \cdot C_u = 6,80 \cdot 1,00 \cdot 0,978 \cdot 0,87 \cdot 0,86 = 4,98 \text{ Н/мм.}$$

де C_0 - коефіцієнт, який враховує вид передачі та кут нахилу її до горизонту;

C_a - коефіцієнт, який враховує вплив кута обхвату на малому шківі;

C_p - коефіцієнт, який враховує режим роботи;

C_u - коефіцієнт, який враховує вплив відцентрових сил.

- ширину паса [12],

$$b = \frac{F_1}{[q]} = \frac{2 \cdot T_1}{d_1 \cdot [q]} = \frac{2 \cdot 17,5 \cdot 10^3}{140 \cdot 4,98} = 50,2 \text{ мм.}$$

Приймаємо стандартну ширину паса, $b = 50 \text{ мм}$.

- силу початкового натягу паса [12],

$$S_0 = s_0 \cdot b \cdot i = 2,25 \cdot 50,0 \cdot 3,0 = 338 \text{ Н.}$$

- зусилля, яке діє на вали передачі [29],

					БР.АТ3.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q = 2 \cdot S_0 \cdot \sin \frac{\alpha_1}{2} = 2 \cdot 338 \cdot \sin \frac{172,7^\circ}{2} = 674 \text{ Н.}$$

- максимальне значення зусилля з урахуванням запасу натягу,

$$Q_{\max} = 1,5 \cdot Q = 1,5 \cdot 674 = 1010 \text{ Н.}$$

Приймаємо ширину обіду шківів, $B = 63 \text{ мм.}$

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.1 Аналіз технологічного процесу і організація виконання робіт у зоні першого і другого технічного обслуговування автомобілів

Технічне обслуговування автомобілів виконується для підтримки рухомого складу в працездатному стані, зниження інтенсивності зношування деталей, попередження відмов і несправностей, виявлення їх з метою своєчасного усунення [6, 9, 18].

Перше та друге технічне обслуговування виконується у відповідності до розробленого план – графіку. Роботи, що виконують при ТО-1 та ТО-2 включають оглядові, очисні, контрольні, діагностичні, регулювальні та мастильні дії.

У відповідності з кількістю рухомого складу підприємства застосовують організацію робіт на потокових лініях і на універсальних постах.

Частіше зони ТО – 1 та ТО – 2 включають декілька універсальних постів, на яких виконуються технологічно пов’язані операції [6, 9, 18]:

- операції технічного обслуговування систем живлення і запалення, електрообладнання, а також контрольні, кріпильні і регулювальні роботи;
- операції технічного обслуговування агрегатів, вузлів і систем, пов’язані з вивішуванням коліс автомобіля (трансмисії, підвіски, органів керування тощо);
- операції змащувальні, заправні і очисні.

5.2 Розрахунок трудомісткості робіт у зонах ТО – 1 та ТО - 2

Трудомісткість робіт у зоні ТО – 1 та ТО - 2 приймаємо як суму трудомісткості цих робіт, що виконуються при ТО - 1, ТО – 2, СО та постових робіт поточного ремонту [4, 6, 18]:

$$T_{\text{ТО}} = \sum T_{\text{ТО-1}} + \sum T_{\text{ТО-2}} + \sum T_{\text{СО}} + \sum T_{\text{ПРП}} = 492,19 + 479,66 + 107,07 + 1173,45 = 2252,37 \text{ люд.-год.}$$

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $\sum T_{TO-1}$ – трудомісткість робіт у зоні ТО – 1 та ТО - 2, що виконуються при
ТО – 1, люд.-год.;

$\sum T_{TO-2}$ – трудомісткість робіт у зоні ТО – 1 та ТО - 2, що виконуються при
ТО – 2, люд.-год.;

$\sum T_{p.vant.CO}$ – трудомісткість робіт у зоні ТО – 1 та ТО - 2, що виконуються
при СО, люд.-год.;

$\sum T_{ПП}$ - трудомісткість робіт у зоні ТО – 1 та ТО - 2, що виконуються при
постових роботах поточного ремонту, люд.-год.

Враховуючи, що на підприємстві використовується інша техніка (дорожня, будівельна, трактори тощо), яка потребує технічне обслуговування, збільшимо трудомісткість зоні ТО – 1 та ТО - 2 на 85 % (за даними переддипломної практики).

$$T_{ТОГ} = T_{ТО} \cdot k_{дбт} = 2252,37 \cdot 1,85 = 4166,88 \text{ люд.-год.}$$

де $k_{дбт}$ – коефіцієнт, що враховує трудомісткість робіт по обслуговуванню
іншої техніки.

5.3 Розрахунок штатів зони ТО – 1 та ТО – 2

Визначаємо списочний і явочний склад основних виробничих робочих [4]:

$$P_{сп.сл.} = \frac{T_{p.TO.}}{\Phi_{др} \cdot K}, \quad (5.1)$$

$$P_{яв.сл.} = \frac{T_{p.TO.}}{\Phi_n \cdot K}, \quad (5.2)$$

де $T_{p.TO.}$ – річна трудомісткість робіт, що планується виконувати, люд.- год.;

Підставивши значення у формули (5.1 і 5.2) визначаємо:

- списочну кількість слюсарів:

$$P_{сп.сл.} = \frac{4166,88}{1886,4 \cdot 1,05} = 2,10 \text{ осіб,}$$

Приймаємо, $P_{сп.сл.} = 2$ особи.

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- явочну кількість слюсарів:

$$P_{\text{яв.сл.}} = \frac{4166,88}{2096,0 \cdot 1,05} = 1,89 \text{ осіб,}$$

Приймаємо, $P_{\text{яв.сл.}} = 2$ особи.

Приймаємо 2 - ох основних виробничих робітників, які будуть виконувати роботи з технічного обслуговування у зоні ТО – 1 та ТО – 2.

Аналогічно розрахункам у підрозділі 2.7 пояснювальної записки визначаємо кількість допоміжних робітників та спеціалістів. Приймаємо для роботи у зоні ТО-1 і ТО-2 по одному допоміжному робітнику і спеціалісту, які будуть виконувати функції у декількох зонах та дільницях.

5.4 Перепроєктування та вибір технологічного обладнання зони ТО – 1 та ТО - 2

Усі технічні дії по обслуговуванню та поточному ремонту беруть початок і завершають на автомобілі. Роботи з технічного обслуговування та постові роботи поточного ремонту виконують на робочих постах. У зв'язку з невеликим і нерівним об'ємом робіт приймаємо універсальні пости. Такі пости дають змогу зменшити час простою автомобілів в очікуванні обслуговування.

З урахуванням використання підприємства автопоїздів (автомобілі з причепами), приймаємо пости технічного обслуговування проїзної компоновки.

Визначаємо кількість універсальних робочих постів у зоні [4, 18]:

$$N_{\text{д}} = \frac{T_{\text{р.ТО.}} \cdot K_{\text{н}}}{\Phi_{\text{д.об.}} \cdot n_{\text{з.}} \cdot P_{\text{н}} \cdot \eta} = \frac{4166,88 \cdot 1,3}{1928,3 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 0,8} = 1,76 \text{ поста,}$$

де $K_{\text{н}}$ – коефіцієнт, що враховує нерівномірність завантаження постів;

$n_{\text{з}}$ – кількість робочих змін;

$P_{\text{н}}$ – кількість робітників, які працюють на цьому посту;

η - коефіцієнт, що враховує використання робочого часу поста.

Приймаємо 2 універсальних робочих поста.

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для виконання операцій технічного обслуговування та постових робіт поточного ремонту автомобілів застосовується різноманітне технологічне обладнання, пристосування, прилади, інвентар та інструмент. Вибір обладнання, пристосування тощо залежить від технологічного процесу, конструктивних особливостей автомобіля та його агрегатів (дизельний, бензиновий чи газовий двигун) тощо.

Кількість одиниць технологічного обладнання розраховують або підбирають у залежності з технологічною необхідністю [4, 5, 8, 16, 17, 19].

За цими міркуваннями пропонується використати обладнання, яке наведено у таблиці аркуша БР.АТЗ.24.02.51.00.00.00 «Технологічне планування зони ТО-1 та ТО-2».

У відповідності до прийнятого технологічного обладнання визначаємо, по стандартній методики, площу зони ТО-1 і ТО-2 та енергетичні показники.

Площа зони ТО-1 і ТО-2 324 м^2 , з шириною 9 м та довжиною 36 м.

Приймаємо природну вентиляцію за допомогою фрамуг і кватирок [3].

Площа фрамуг і кватирок зони ТО-1 і ТО-2, $F_{\text{фр}} = 13 \text{ м}^2$.

Площа вікон зони ТО-1 і ТО-2, $F_{\text{ост}} = 49 \text{ м}^2$.

Приймаємо 27 ламп ЛТБ потужністю 80 Вт напругою 220 В.

Річна витрата електроенергії для силового споживання, $W_c = 5496,05 \text{ кВт}$.

Річна витрата електроенергії на освітлення приміщення, $W_{\text{осв}} = 1707,48 \text{ кВт}$,

Сумарна річна потреба в електроенергії, $W_{\text{річ.}} = 7203,53 \text{ кВт}$.

Річна потреба зони ТО-1 і ТО-2 у воді, $Q_v = 25,1 \text{ м}^3$.

Річну витрату стиснутого повітря, $Q_p = 5784,85 \text{ м}^3$.

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновки

Бакалаврська робота виконана на базі ДП «Кіровоградський облавтодор» ВАТ ДАК «Автомобільні дороги України» філія «Кіровоградська ДЕД» м. Кропивницький. Робота складається з 58 аркушів пояснювальної записки та 5 аркушів формату А1 графічної частини.

В *загальному розділі* наведено характеристику та структуру підприємства бази практики. Виконано аналіз рухомого складу підприємства. Обґрунтовано тему бакалаврської роботи.

В *організаційному розділі* встановлені нормативи проведення видів ТО та ремонтів автомобілів; розрахована потреба в ТО та ремонтах автомобілів; визначено розподілення трудомісткості ТО і ПР за видами робіт; розроблено план - графік проведення ТО та КР автомобілів.

Виконані розрахунки дозволять оптимізувати технічне обслуговування автомобілів підприємства та зменшити термін простою автомобілів в дій ТО і КР.

В *технологічному розділі* наведені загальні положення системи технічного обслуговування та загальні умови виконання мастильних операцій при технічному обслуговуванні автомобілів. Складані технологічні карти на операції мащення та заміни мастильних матеріалів автомобіля КрАЗ – 256Б1.

Складені технологічні карти на операції мащення та заміни мастильних матеріалів дозволять скоротити підготовчо-заклучний час виконання операцій та підвищити якість виконаних робіт.

В *конструкторському розділі* виконано модернізацію конвеєра для переміщення автомобілів в зоні проведення першого та другого технічних обслуговувань. Виконані необхідні конструкторські розрахунки елементів конвеєра.

Модернізація конвеєра дозволить зменшити частку ручного труда, поліпшити умови праці та зменшити викиди в атмосферу відпрацьованих газів.

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В спеціальному розділі подані розрахунки трудомісткості робіт та числа робітників у зоні проведення ТО-1 та ТО-2. Виконано добір необхідного технологічного устаткування і розроблене планування зони ТО-1 та ТО-2. Розраховано витрати електроенергії, води, стиснутого повітря у зоні ТО-1 та ТО-2. Зроблено розрахунок природного і штучного освітлення та вентиляції.

Оптимізація номенклатури обладнання, що застосовується у зоні ТО-1 і ТО-2 та її площі дозволить підвищити продуктивності праці робітників та якість виконаних робіт.

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список використаної літератури

1. Автомобили КраЗ-256Б1, КраЗ-257Б1, КраЗ-258Б1. Руководство по эксплуатации 256Б1-3902010РЭ Издание шестое Под редакцией главного конструктора В.В.Таболина. Составители: Д. А. Бордюг, Г. Н. Мамчур. - Харьков «Прапор». – 1984. – 156 с.
2. Автомобілі та автомобільне господарство. Курсове та дипломне проектування: Навчальний посібник / М.І. Черновол, В.В. Русских, В.В. Аулін, І.Ф. Василенко, В.М. Наливайко, Є.К. Солових, О.В. Крилов, С.Є. Катеринич. - Кіровоград. – 2007. – 248 с.
3. Булей І.А. Проектування підприємств з виробництва і ремонту сільськогосподарських машин: Навч. Посібник. - К.: Вища шк., 1993. - 287 с.
4. Вдосконалення організації технічного обслуговування і ремонту автомобілів у автоексплуатаційних підприємствах/ Методичні вказівки до виконання дипломного проекту для студентів спеціальності 7.090258 «Автомобілі і автомобільне господарство». – Кіровоград, КДТУ, 2002. – 95 с.
5. Зеркалов Д.В. та ін. Обладнання для технічного обслуговування і ремонту машин: Довідник. – К.: Урожай, 1991. – 218.
6. Канарчук В.Э., Лудченко О.А., Чигринець А.Д. Основы технического обслуживания и ремонта автомобилей: В 3 кн. – Кн..2: Организация, планирования и управления: Пособие. – К.: Вища шк., 1994. – 383 с.
7. Коваленко В. М. Діагностика і технологія ремонту автомобілів: підруч./В.М. Коваленко, В. К. Щуріхін. — Київ : Літера ЛТД, 2017. — 224 с
8. Красота М.В, Кулешков Ю.В., Магопєць С.О., Шепеленко І.В., Бєвз О.В., Осін Р.А., Руденко Т.В. Технологічне обладнання для обслуговування та ремонту автомобілів. Навчальний посібник.–Кропивницький: ЦНТУ, 2023. - 208 с.
9. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Організація і управління: Підручник. – К.: Знання, 2004. – 478 с.
10. Організація і управління процесами ремонту та технічного

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

обслуговування автомобілів/П.Р. Левковець, Л.Ф.Кришан, О.В.Канарчук, Г.Л.Кришан. – К.: Техніка, 1996. – 194 с.

11. Организация технической подготовки автомобилей. Учеб. Пособие /Под ред. А.А.Лудченко. – К.: УТУ: Выпол, 1999. – 128 с.

12. Павлице В.Т. Основи конструювання та розрахунків деталей машин: Підручник. - К.: Вища шк., 1993. - 556 с.

13. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. – К.:Мінтранспорт України, 1998. 45 с.

14. Правила охорони праці на автомобільному транспорті. Державний нормативний акт про охорону праці. ДНАОП 0.00-1.28-97.- К.: Держнагляд охорони праці, 1997.-328с.

15. Технічне обслуговування і ремонт АТЗ: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів/ Олег Вікторович Захарчук. – Луцьк: РВВ Луцького НТУ, 2005 – 140 с.

16. Технологічне обладнання для підприємств автомобільного транспорту : підручник / В. М. Міщенко, О. П. Кравченко, І. К. Шаша та ін. [під заг. ред. В. П. Волкова]. – Х. : ХНАДУ, 2010. – 556 с.

17. Тригуб О. А. Технологічне обладнання для обслуговування та ремонту автомобілів: навч. посіб. [Електронний ресурс]; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2021. – 187 с.

18. Чабанний В.Я., Кропівний В.М., Магопєць С.О. та ін. Експлуатація автомобілів: Організація.–Кіровоград: Центрально-Українське вид-во, 2009.– 392 с.

19. Черновол М.І., Булей І.А., Кропівний В.М. Технологічні планування підприємств і їхніх підрозділів з ремонту та ТО тракторів, автомобілів і іншої сільськогосподарської техніки. Альбом: Навчальний посібник – Кіровоград: КДТУ, 1999.-175 с.

20. <https://www.zarplata.co.ua/>.

					БР.АТЗ.24.02.00.00.00.00.ПЗ.	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		