

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТРАНСПОРТУ
КАФЕДРА АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ**

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до випускної роботи бакалавра

на тему «Визначення показників роботи ВТБ гірничотранспортного підприємства III категорії умов експлуатації»

Студент
Керівник

Нуриєв Ресул
Монастирський Ю.А.

Завідувач кафедри:

Монастирський Ю.А.

Кривий Ріг – 2024 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТРАНСПОРТУ
КАФЕДРА АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ
Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський) рівень вищої освіти
Галузь знань: 27 – «Транспорт»
Спеціальність: 274 – «Автомобільний транспорт»
Освітньо-професійна програма – «Автомобільний транспорт»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри автомобільного транспорту

Ю.А.Монастирський
«___» квітня 2024р.

**ЗАВДАННЯ
НА ВИПУСКНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Нуриєву Ресулу

1. Тема «Визначення показників роботи ВТБ гірничотранспортного підприємства III категорії умов експлуатації»
затверджена наказом по університету від “___” _____ 2024 року №
2. Строк подання студентом роботи для перевірки на плагіат 05.06.24 р.
3. Вихідні дані до роботи

№	Показник	Значення
1	Загальна кількість автосамоскидів БЕЛАЗ-75131, шт.	44
2	Середня відстань транспортування, км	2,84
3	Середньодобовий пробіг, км	163
4	Керуючий ухил, %	7,8
5	Дорожнє покриття	перехідне
6	Категорія умов експлуатації	3
7	Число робочих днів	365
8	Умови зберігання рухомого складу	відкриті
9	Річний плановий обсяг перевезень, млн.т	42,35
	Виконати тягово-швидкісні розрахунки за умов:	
	Вантажопідйомність автомобіля, кг	40000
	Максимальна швидкість, км/год	60
	Сумарний коефіцієнт опору	0,04

4.Зміст пояснювальної записки: вибір рухомого складу, технологічний розрахунок з коригуванням нормативів, розрахунок виробничої програми, кількості діагностичних впливів, визначення трудомісткості робіт та чисельності робітників, розрахунок конструкції автомобіля, охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях, висновки, перелік використаних джерел.

Студент

Нуриєв Ресул

Керівник

Монастирський Ю.А.

ЗМІСТ

- 1 Вступ
- 2 Технологічний розрахунок
 - 2.1 Коригування нормативів технічного обслуговування та ремонту рухомого складу
 - 2.2 Розрахунок річної виробничої програми по технічному обслуговуванню та ремонту рухомого складу
 - 2.3 Розрахунок кількості універсальних постів та ліній технічного обслуговування і поточного ремонту.
 - 2.4 Розрахунок технологічного обладнання
 - 2.5 Розрахунок чисельності виробничого персоналу
 - 2.6 Розрахунок площ виробничих приміщень
- 4 Охорона праці
 - 4.1 Вимоги безпеки до технічного стану та обладнання транспортних засобів
 - 4.2 Додаткові вимоги до вантажних автомобілів
 - 4.3 Додаткові вимоги до спеціалізованих транспортних засобів
 - 4.4 Вимоги безпеки при експлуатації транспортних засобів
 - 4.5 Вимоги безпеки при навантаженні, розвантаженні та перевезенні вантажів
 - 4.6 Навантаження, перевезення та розвантаження вантажів
 - 4.7 Вимоги до вантажно-розвантажувальних майданчиків
 - 4.8 Розрахунок освітлення
 - 4.9 Розрахунок механічної вентиляції
 - 4.10 Розрахунок опалення
- 6 Список використаних джерел

1. Вступ

Планами розвитку промисловості України передбачається подальше розширення відкритого способу видобутку корисних копалин, вживання на кар'єрах нового високопродуктивного горно-транспортного устаткування, значне підвищення продуктивності праці.

В зв'язку з цим особливого значення набуває вдосконалення організації роботи кар'єрного автомобільного транспорту, що є найбільш трудомісткою ланкою при видобутку корисних копалин відкритим способом.

Аналіз роботи кар'єрного автомобільного транспорту свідчить про наявність значних резервів для підвищення продуктивності праці насамперед за рахунок впровадження наукової організації праці і прогресивних технологічних нормативів при експлуатації і ремонті автомобілів, створення виробничо-технічної бази для зберігання, технічного обслуговування і ремонту рухливого складу дотримання основних технічних вимог при споруді кар'єрних і під'їзних автодоріг.

При поточному плануванні з'являється можливість врахувати реальну зміну гірничотехнічних умов і застосувати поряд з даними статистичної звітності розрахункові величини техніко-економічних показників роботи кар'єрного автотранспорту.

Транспортування руди із забоїв на збагачувальні фабрики здійснюється комбінованим транспортом: на Першотравневому кар'єрі – автомобільно-залізничним та автомобільно-конвейерно-залізничним; на Ганнівському – автомобільно-конвейерно-залізничним.

2. Технологічний розрахунок цеху

2.1. Коригування нормативів технічного обслуговування та ремонту рухомого складу

У зв'язку з тим, що автомобілі-самоскиди особливо великої вантажопідйомності з електромеханічною трансмісією мають істотні відмінності в конструкції й експлуатації, то й

система ТО і ПР для них прийнята спеціальна - багатоступінчата. Для цих автомобілів установлені такі види ремонтів:

- регламентований ремонт ПР - 1;
- регламентований ремонт ПР - 2;
- не планований поточний ремонт ПР;
- капітальний ремонт КР.

Технічні обслуговування для цих автомобілів класифіковані на такі види: ЩО, ТО - 1, ТО - 2, ТО - 3 і СО.

З спеціальних рекомендацій, приведених [7,14], вибираються нормативи періодичності технічного обслуговування, ремонту і трудомісткості: для помірного кліматичного району з помірною агресивністю навколишнього середовища; числа автомобілів в цеху 35 одиниць рухомого складу; пробігу рухомого складу з початку експлуатації 372 тис. мото-годин; використання раціонального сполучення автомобіля й екскаватора 75 - 100%; частки ділянки траси з ухилом більше 5% у відстані транспортування 0,51 - 0,6; керівного ухилу 71 - 80‰; перехідного покриття доріг; міцності гірської маси (по шкалі М.М. Протод'яконова) - 10 - 15.

Відповідно до умов роботи рухомого складу використовують такі коефіцієнти, що враховують:

- K1 – природно-кліматичні умови;
- K2 – кількість автомобілів-самоскидів в цеху;
- K3 – пробіг з початку експлуатації;
- K4 – використання раціонального сполучення автомобілів-самоскидів і екскаваторів;
- K5 – частку ділянки траси з ухилом більш 5% у відстані транспортування;
- K6 – розмір керівного ухилу;
- K7 – тип дорожнього покриття;
- K8 – міцність гірських порід.

Корегують нормативи результуючими коефіцієнтами, що визначаються як добуток окремих коефіцієнтів:

$K_1 * K_5 * K_6 * K_7$, для періодичності ТО і ПР

$K_1 * K_5 * K_6 * K_7 * K_8$; пробігу з початку експлуатації до капітального ремонту

$K_1 * K_2$ трудомісткість ТО і ПР

$K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * K_5 * K_6 * K_7$;

$K_1 * K_4 * K_5 * K_6 * K_7 * K_8$ трудомісткість ПР (без шин)

трудомісткість ПР шин

Таблиця № 2.1 – Вибір коефіцієнту

Характеристика підприємства

Експлуатаційні фактори

Корегуючий коефіцієнт

K1	Розташування підприємства по кліматичній зоні	Помірна
	Агресивність середи	Висока
K2	Кількість самоскидів вантажопідємністю 120-130 т на підприємстві	15 - 20
K3	Середня наробітка по парку з початку експлуатації, тис. мото-годин	372
K4	Використання раціонального сполучення автомобілів-самоскидів і екскаваторів, %	75 - 100
K5	Частки ділянки траси з ухилом більше 5% у відстані транспортування	
K6	Керівний ухил, ‰	71 - 80

K7	Тип дорожнього покриття																					
Перехідний											1,0											
K8	Міцності гірської маси по шкалі М.М. Протод'яконова										410 - 15											
Таблиця № 2.2 – Скореговані нормативи ТО та ПР.																						
Скореговане значення нормативів																						
4500	7200	450			14	БелАЗ 75131	225	450	900													
					0,79695	22,77	52,371	171,7255	1291,059	2199												
Результуючий коефіцієнт	13						0,9	0,9	0,9	0,9	0,9											
0,9		1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	3,19	3,19	3,19	0,99	1,14											
Значення коефіцієнту K8																						
1,0											1,0											
	K7	11					1,0	1,0	1,0			1,0										
	K6	10					1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0										
1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0											
	K5	9					1,0	1,0	1,0	1,0	1,0											
	K4	8																				
	K3	7																				
	K2	6																				
1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15														
	K1	5					0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9										
0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99											
Основний норматив											4	250	500	1000	5000	8000	500	0,7				
Одиниці виміру3											Періодичність мото-годин			мото-годин	мото-годин	мото-годин						
мото-годин											тис. км			Трудомісткість	люд. - год.		люд. - год.					
люд. - год.											люд. - год.			люд. - год.		люд. - год.						
год./100м.г											люд.-год./100м.г			Простої під час		Дні/1000 км		Дні				
Показник											ТО - 1		ТО - 2		ТО - 3		ПР - 1		ПР - 2		КР	
ЩО											ТО - 1		ТО - 2		ТО - 3		ПР - 1		ПР - 2		КР	
СО											ТО і ПР КР											
№											1	2	3	4	5	6	7	8				
Продовження таблиці № 2.2																						
Скореговане значення нормативів																						
4500	7200	450			14	БелАЗ 75131	225	450	900													
					0,79695	22,77	52,371	171,7255	1291,059	2199												
Результуючий коефіцієнт	13						0,9	0,9	0,9	0,9	0,9											
0,9		1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	3,19	3,19	0,00	0,99	1,14											
Значення коефіцієнту K8																						
1,0											1,0											
	K7	11					1,0	1,0	1,0			1,0										
	K6	10					1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0										
1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0											
	K5	9					1,0	1,0	1,0	1,0	1,0											

$$N_c = 2 * A_k,$$

де L_p - загальний пробіг за рік по кожній моделі, км;
 $N_k, N_{ПР2}, N_{ПР1}, N_{ТО3}, N_{ТО2}, N_{ТО1}$ -
 кількість відповідних обслуговувань;
 $L_k, L_{ПР2}, L_{ПР1}, L_{ТО3}, L_{ТО2}, L_{ТО1}$ -
 скореговане значення пробігу до відповідного обслуговування в км, яке знайдено за
 формулою:

$$L_i = \frac{L'_i}{v_{с.експ.i}}$$

де $v_{с.експ.i}$ - скореговане значення пробігу в мото-годинах до відповідного
 $L_{обслуговування}$, приймається з таблиці 2.2;

- середньоексплуатаційна швидкість відповідної моделі.

Результати розрахунків кількості КР, ПР, ПР - 1, ПР - 2, ТО - 1, ТО - 2, ТО - 3 та сезонних обслуговувань зведені в таблиці 2.3.

Таблиця № 2.3 - Розрахунки кількості КР, ПР, ПР - 1, ПР - 2, ТО - 1, ТО - 2, ТО - 3, ЩО та СО.

Моделі автомобілів	Річна кількість ТО, ПР та КР			
	N_k	$N_{ПР2}$	$N_{ПР1}$	$N_{ТО3}$
БелАЗ 75131	2	8	6	67
БелАЗ 75131	3	13	10	103
Всього	5	21	16	170

2.2.2. Річна трудомісткість ПР
 - 1, ПР - 2, ТО - 1, ТО - 2, ТО - 3, ЩО та СО.

$$T_c = 2 * m_1 * t_{ТО2} * A_k;$$

$$T_{ПР1} = N_{ПР1} * t_{ПР1};$$

$$T_{ПР2} = N_{ПР2} * t_{ПР2};$$

$$T_{ТО1} = N_{ТО1} * t_{ТО1};$$

$$T_{TO2} = N_{TO2} * t_{TO2};$$

$$T_{TO3} = N_{TO3} * t_{TO3};$$

де m_1 – частка трудомісткості ТО-2, яка припадає на одне сезонне обслуговування (для дуже холодного та дуже жаркого кліматичних районів $m_1 = 0,5$, для холодного та жаркого сухого районів $m_1 = 0,3$, для інших районів $m_1 = 0,2$);

A_k – облікова ставка автомобілів по моделях;
 $t_{ЩО}, t_{TO1}, t_{TO2}, t_{TO3}, t_{PP1}, t_{PP2}$ – скорегований норматив трудомісткості відповідного обслуговування

Трудомісткість сезонних робіт.

БелАЗ 75131	T_c	=	2	*	0,2	*	52,37
БелАЗ 75131	T_c	=	2	*	0,2	*	52,37

Результати розрахунків трудомісткості технологічних дій по кожній моделі рухомого складу наведено у таблиці 2.4.

Таблиця № 2.4 – Сумарна трудомісткість основних та допоміжних робіт.

Тип та модель роботи	рухомого складу	Основні
Допоміжні роботи		БелАЗ
75131		БелАЗ
75131		Всього
по основним роботам		
Кількість автомобілів		22
Вид обслуговування	ЩО	Кількість
ЩО 14120	14120	28240
	Скорегована норма трудомісткості, люд./год.	0,797
	Трудомісткість робіт, люд./год.	11252,9
ТО - 1	Кількість ТО - 1	167
	Скорегована норма трудомісткості, люд./год.	22,77
	Трудомісткість робіт, люд./год.	3808,96
ТО - 2	Кількість ТО - 2	84
	Скорегована норма трудомісткості, люд./год.	52,37
	Трудомісткість робіт, люд./год.	4380,31
ТО - 3	Кількість ТО - 3	67
	Скорегована норма трудомісткості, люд./год.	71,73
	Трудомісткість робіт, люд./год.	4799,29
PP - 1	Кількість PP - 1	6
	Скорегована норма трудомісткості, люд./год.	1291,06

	Трудомісткість робіт, люд./год.	8098,81
ПР - 2	Кількість ПР - 2	8
	Скорегована норма трудомісткості, люд./год.	2199,58
	Трудомісткість робіт, люд./год.	18533,4
ПР	Скорегована норма трудомісткості, люд./год.	20,95
	Трудомісткість робіт, люд./год.	15769,1
ПР автошин	Скорегована норма трудомісткості, люд./год.	4,752
	Трудомісткість робіт, люд./год.	3577,11
	Сумарна трудомісткість робіт, люд./год.	70680,8

2.2.3. Сумарна річна трудомісткість ТО і ПР по одній моделі рухомого складу.

$$T_{\text{сум}} = T_{\text{ТОЗ}} + (T_{\text{С}} + T_{\text{ТО2}}) + T_{\text{ТО1}} + T_{\text{ЦО}} + T_{\text{ПР2}} + T_{\text{ПР1}} + T_{\text{ПР}} + T_{\text{ПРавтошин}}$$

для автотранспортного підприємства в цілому

$$T_{\text{ст}} = \sum_{i=1}^k T_{i\text{сум}}$$

де k – кількість рухомого складу у парку;
i – порядковий номер автомобіля i=1,2,3...

2.2.4. Трудомісткість діагностування входить до трудомісткості ТО і ПР за видами робіт.

Трудомісткість контрольно-діагностичних робіт ТО - 1, ТО - 2 та СО. Трудомісткість робіт та час виконання робіт [6] для Д- 2, Д-3, ДПР складає:

Трудомісткість 3,8 люд./год.

Час виконання робіт 1,9 години

$$\text{ТДТО} = (425 + 213) * 3,8 = 2425$$

$$\text{ТДПР} = (21 + 16) * 3,8 = 141,4$$

2.2.5. Допоміжні роботи становлять не більше 30% сумарної трудомісткості ТО і ПР. До складу допоміжних робіт входять технічне обслуговування та ремонт обладнання й інструментів, транспортні та вантажно-розвантажувальні роботи, пов'язані з технічним обслуговуванням та ремонтом рухомого складу, перегін автомобілів всередині автотранспортних підприємств, зберігання, приймання та видача матеріальних цінностей, прибирання виробничих приміщень, пов'язаних з технічним обслуговуванням та ремонтом рухомого складу:

$$\text{ТВС} = \text{КВС} * \text{ТПР} = 0,3 * 172149,91$$

Розподіл допоміжних робіт:

по самообслуговуванню
транспортні

перегін автомобілів
 приймання, зберігання та видача мат. цінностей
 прибирання приміщень на території

У таблиці 2.5 наведені розрахунки по видах допоміжних робіт.

Таблиця № 2.5 – Розподіл допоміжних робіт.

Види допоміжних робіт	Самообслуговування	Транспортні роботи	
Перегін автомобілів	Приймання, зберігання та видача мат цінностей		
Прибирання приміщень на території			
Середня частка виду робіт	0,45	0,09	0,2
Трудовісткість виду робіт, люд/год.		23240,24	
4648,05	10328,99	4648,05	
8779,65			

Таблиця № 2.6 – Розподіл трудовісткості ПР по видам робіт.

№	Види робіт	Поточний ремонт	
		%	люд./год.
1	2	3	4
	Постові роботи		
1	Загальне діагностування	1	1721,50
2	Поглиблене діагностування	1	1721,50
3	Регулювання та демонтажно-монтажні роботи	34	58530,97
4	Зварювальні роботи	6	10328,99
5	Жерстяні роботи	2	3443,00
6	Малярні роботи	2	3443,00
	Разом	46	79188,96
	Роботи на дільницях		
7	Агрегатна	17	29265,48
8	Слюсарно-механічна	8	13771,99
9	Електротехнічна	8	13771,99
10	Акумуляторна	2	3443,00
11	Ремонт приладів системи живлення	4	6886,00
12	Шиномонтажна	3	5164,50
13	Вулканізаційна	1	1721,50
14	Кувально-ресорна	3	5164,50
15	Мідницька	2	3443,00
16	Зварювальна	2	3443,00
17	Жерстяницька	1	1721,50
18	Арматурна	3	5164,50

Разом	54	92960,95
Всього	100	172149,91

В свою чергу, трудомісткість самообслуговування розподіляється по видах робіт, %:

електричні
 механічні
 слюсарні
 кувальні
 жерстяницькі
 зварювальні
 мідницькі
 трубопровідні

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

2.3.1. Додаткова програма кожного виду технічного обслуговування визначається за формулою.

$$N_{Ді} = \frac{\sum N_i}{D_p};$$

де $N_{Ді}$ – вид технічного обслуговування (ЩО, ТО - 1, ТО - 2, ТО - 3);
 N_i – річна програма i- го виду ТО по всіх моделях автомобілів;
 D_p – кількість робочих днів на рік.

$$N_{ДТОЗ} = \frac{170}{365} = 0,47$$

$$N_{ДТО2} = \frac{213 + 88}{365} = 0,824 = 1 ;$$

$$N_{ДТО1} = \frac{425}{365} = 1,166 = 1 ;$$

$$N_{ДЩО} = \frac{28240}{365} * 2 - 12 * 2 = 40$$

Приймаємо, що щозмінне обслуговування проводиться водієм перед виїздом на лінію в кар'єрі на майданчику перезміни, окремого поста не створюємо.

2.3.2. Ритм виробництва - це частина часу роботи зони ТО, яка припадає на одне обслуговування:

$$R_i = \frac{(60 * T_p)}{N_{ДТОі}};$$

де T_P – тривалість роботи зони ТО на добу;
 $N_{ДТОi}$ – кількість обслуговувань автомобілів на добу по даному виду ТО.

Приймаємо, що тривалість роботи зони ТО дорівнює 12 годин:

$$R_3 = \frac{60}{0,47} * 12 = 1544 \text{ хв.};$$

$$R_2 = \frac{60}{0,82} * 12 = 874 \text{ хв.};$$

$$R_1 = \frac{60}{1,17} * 12 = 618 \text{ хв.}.$$

2.3.3. Такт поста зони ТО. Такт - це час виконання технічного обслуговування на посту в зоні ТО:

$$\tau_{п} = \frac{60 * t_{ср}}{P_{п}} + t_{п};$$

де $t_{ср}$ – середня трудомісткість одного ТО, люд / год;

$$t_{ср} = \frac{T_i}{N_{Дi}};$$

де T_i – сумарна річна трудомісткість і - го виду технічного обслуговування автомобілів та причепів, зменшена на трудомісткість діагностичних робіт, люд / год;

N_i – кількість і - го виду технічних обслуговувань;

$P_{п}$ – кількість робітників, які одночасно працюють на посту зони ТО;

$t_{п}$ – час переміщення автомобіля при встановленні його на пост та з'їзджання з поста $t_{п}=5 \div 10$ хв.

$$t_{срТО1} = \frac{9688,61}{425} - \frac{968,861}{425} = 20,49 \text{ люд.}$$

$$t_{срТО2} = \frac{11141,9}{213} - \frac{1114,19}{213} = 47,13 \text{ люд.}$$

$$t_{срТО3} = \frac{12207,6}{170} - \frac{1220,76}{170} = 64,55 \text{ люд.}$$

$$t_{пТО1} = \frac{60}{4} * 20,49 + 10 = 317,40 \text{ хв}$$

$$t_{пТО2} = \frac{60}{4} * 47,13 + 10 = 717,01 \text{ хв}$$

$$\tau_{\text{пТО3}} = \frac{60}{4} * 64,55 + 10 = 978,29 \quad \text{хв}$$

2.3.4. Вибір раціонального методу організації ТО. Розрізняють два метода ТО автомобілів: одиночний та поточний. При одиночному методі всі роботи по ТО автомобіля виконуються на одному посту. При поточному методі всі роботи виконують на декількох розташованих в технологічній послідовності спеціалізованих постах, сукупність яких утворює поточну лінію.

Принцип та показники вибору раціонального методу організації ТО автомобілів такі:

- для зони ЩО поточний метод приймається тоді, коли добова програма по ЩО дорівнює $N_{\text{ЩО}} \geq 50$ обслуговувань однотипності автомобілів. При такій програмі мийка повинна виконуватись механічним способом;
- для зони ТО - 1 і ТО - 2 поточний метод приймається тоді, коли добова програма по технологічно сумісному рухомому складу дорівнює $N_{\text{ТО-1}} \geq 12 \div 15$ обслуговувань і $N_{\text{ТО-2}} \geq 6$ обслуговувань;
- для всіх зон ТО при $\tau_{\text{пi}} / R_i \leq 1$ приймається організація ТО одиничним методом. При $\tau_{\text{пi}} / R_i \geq 3$ приймається організація ТО поточним методом. Відношення такту поста до ритму виробництва $\tau_{\text{пi}} / R_i$ визначає кількість постів в даній зоні ТО.

$$X_{\text{пi}} = \frac{\tau_{\text{пi}}}{R_i};$$

Зона ТО-1	ХП1	=	$\frac{\tau_{\text{пТО1}}}{R1}$	=	$\frac{317,40}{618}$	=	0,514
Зона ТО-2	ХП2	=	$\frac{\tau_{\text{пТО2}}}{R2}$	=	$\frac{717,01}{874}$	=	0,82
Зона ТО-3	ХП3	=	$\frac{\tau_{\text{пТО3}}}{R3}$	=	$\frac{978,29}{1544,07}$	=	0,63

Виконані розрахунки дозволяють зробити остаточний вибір методу організації ТО. Для зони ТО приймається одиночний метод з двома універсальними постами на яких виконуються всі види технічного обслуговування. Пости зони ТО працюють в дві зміни 23 годин 365 днів на рік.

2.3.5. Кількість універсальних постів зони поточного ремонту, загального та поглибленого діагностування, жварювально-жерстяних і малярних робіт розраховують за формулою:

$$X_{\text{п}} = \frac{T_{\text{р}} * K_{\text{и}}}{D_{\text{р.р}} * n * t_{\text{зм}} * P_{\text{п}} * K_{\text{вик}}}$$

- де
- $T_{\text{р}}$ – річний обсяг робіт, людино-годин;
 - $K_{\text{и}}$ – коефіцієнт нерівномірності завантаження постів;
 - $D_{\text{р.р}}$ – кількість робочих днів за рік;
 - n – кількість змін роботи за добу;

- tзм – тривалість зміни;
 Pn – кількість одночасно працюючих на одному посту;
 Kвик – коефіцієнт використання робочого часу поста.

Через малу трудомісткість не можна одержати окремо пости загального і поглибленого діагностування, сумуючи трудомісткість, розраховується єдиний пост загального і поглибленого діагностування.

$$\begin{aligned}
 \text{ХПД} &= \left(\frac{968,9}{1721,5} + \frac{1114}{1721,5} \right) * 1,15 + \frac{1221}{1721,5} * 1,15 \\
 &= 0,49206 \approx 1 \text{ пост}
 \end{aligned}$$

Зона ПР:

Регульовальні та демонтажно-монтажні роботи.

$$\begin{aligned}
 \text{ХРМ} &= \frac{58530,97}{365} * 2 * 12 * 1,15 * 2,5 \\
 &= 0,92
 \end{aligned}$$

Через малу трудомісткість зварювальних та жерстяницьких робіт, об'єднуємо їх один пост, сумуючи трудомісткість робіт.

$$\begin{aligned}
 \text{ХЗЖР} &= \left(\frac{10329,0}{365} + \frac{3443,0}{365} \right) * 2 * 12 * 1,25 * 2,5 \\
 &= 0,92
 \end{aligned}$$

Пост малярних робіт не утворюємо через малу трудомісткість малярних робіт.

2.4. Розрахунок технологічного обладнання.

Обладнання загального призначення (слюсарно-механічні верстати) розраховуються за кількістю робітників.

Кількість обладнання

$$Q_{об} = \frac{T_{об}}{\Phi_{об}} = \frac{T_{об}}{D_{р.р} * t_c * n * p * \eta_{об}};$$

- де Tоб – ручна трудомісткість певного виду робіт, людино-годин;
 Dр.р – кількість робочих днів на рік;
 tс – тривалість роботи, годин;
 n – число змін роботи;
 P – кількість робітників, які одночасно працюють на даному виді обладнання;

$\eta_{об}$ – коефіцієнт використання обладнання за часом (для механічних верстатів $\eta_{об}=0,75\dots 0,8$, для горен і зварювального обладнання $\eta_{об}=0,85\dots 0,9$, для печей $\eta_{об}=0,60\dots 0,75$).

Для слюсарно-механічних дільниць трудомісткість робіт розподіляється так: 20 % - слюсарні роботи і 80 % - верстатні. В свою чергу, трудомісткість верстатних робіт розподіляється так: токарні - 48 %; револьверні - 12 %; фрезерні - 12 %; стругальні - 5 %; шліфувальні - 10 %; заточні - 8 %; свердлильні - 5 %.

Використовуючи трудомісткість, визначимо кількість токарних станків:

$$Q_{об} = 0,8 \quad * \quad 0,48 \quad * \quad 24927,31 =$$

$$6,256 = 6 \quad \text{станків}$$

$$255 \quad * \quad 8 \quad * \quad 1 \quad * \quad 1 \quad * \quad 0,75$$

Одержана кількість верстатів 6,256
 Дробову частину 0,256
множимо

на трудомісткість слюсарно-механічних робіт і результат додаємо до трудомісткості револьверних робіт.

Використовуючи трудомісткість, визначимо кількість револьверних станків:

$$Q_{об} = 0,8 \quad * \quad 0,12 \quad * \quad (\quad 24927 \quad +$$

$$6388 \quad) = 1,965 \quad = \quad 1 \quad \text{станок}$$

$$255 \quad * \quad 8 \quad * \quad 1 \quad * \quad 1 \quad * \quad 0,75$$

Одержана кількість верстатів 1,965
 Дробову частину 0,965
множимо

на трудомісткість слюсарно-механічних робіт і результат додаємо до трудомісткості фрезерних робіт.

Використовуючи трудомісткість, визначимо кількість фрезерних станків:

$$Q_{об} = 0,8 \quad * \quad 0,12 \quad * \quad (\quad 24927 \quad +$$

$$24052 \quad) = 3,073 \quad = \quad 2 \quad \text{станка}$$

$$255 \quad * \quad 8 \quad * \quad 1 \quad * \quad 1 \quad * \quad 0,75$$

Одержана кількість верстатів 3,073
 Дробову частину 1,073
множимо

на трудомісткість слюсарно-механічних робіт і результат додаємо до трудомісткості стругальних робіт.

Використовуючи трудомісткість, визначимо кількість стругальних станків:

$$Q_{об} = 0,8 \quad * \quad 0,05 \quad * \quad (\quad 24927 \quad +$$

$$26752 \quad) = 1,351 \quad = \quad 1 \quad \text{станок}$$

$$255 * 8 * 1 * 1 * 0,75$$

Одержана кількість верстатів 1,351 .
Дробову частину 0,351

множимо

на трудомісткість слюсарно-механічних робіт і результат віднімаємо від трудомісткості шліфувальних робіт.

Використовуючи трудомісткість, визначимо кількість шліфувальних станків:

$$\begin{aligned} Q_{об} &= 0,8 * 0,1 * (24927 - - \\ 8752) &= 1,761 = 1 \text{ станок} \\ &255 * 8 * 1 * 1 * 0,75 \end{aligned}$$

Одержана кількість верстатів 1,761 .
Дробову частину 0,761

множимо

на трудомісткість слюсарно-механічних робіт і результат додаємо до трудомісткості заточних робіт.

Використовуючи трудомісткість, визначимо кількість заточних станків:

$$\begin{aligned} Q_{об} &= 0,8 * 0,08 * (24927 + \\ 18970) &= 0,249 = 1 \text{ станок} \\ &255 * 8 * 1 * 1 * 0,75 \end{aligned}$$

Одержана кількість верстатів 0,249 .
Дробову частину -0,751

множимо

на трудомісткість слюсарно-механічних робіт і результат віднімаємо від трудомісткості свердлильних робіт.

Використовуючи трудомісткість, визначимо кількість заточних станків:

$$\begin{aligned} Q_{об} &= 0,8 * 0,05 * (24927 - \\ 18715) &= 1,141 = 1 \text{ станок} \\ &255 * 8 * 1 * 1 * 0,75 \end{aligned}$$

Таблиця № 2.7 – Найменування обладнання.

№ характеристика обладнання, м2	Найменування, тип і модель обладнання	Кількість	Коротка технічна Габаритна площа, яка займає Вартість, грн.
1	2	3	4
Зона ТО і ПР.			
1	Колонка маслороздавальна	4	Стаціонарна
2	Кран мостовий електричний КМ-5001	1	В/п 30/5 т.
3	Зварювальний апарат ВДМ-1001	2	Стаціонарний
4	Таль електрична	1	В/п 0,5 т.

5	Кран мостовий електричний	1	В/п 30 т.
6	Кран балка електрична СЕМ-1-66	1	В/п 1 т.
7	Машина для зняття мотор-коліс МВД-120	1	Власного виробництва
8	Кран балка електрична	1	В/п 5 т.
9	Вентиляція ТО і ПР	8	Тернівське РУ
10	Кран мостовий електричний	1	В/п 50/12,5 т.
11	Компресор МСТ-10	1	Стаціонарний
12	Зварювальний трансформатор з УСНТ-06, ТДМ-401	1	1
13	Кран балка	1	В/п 0,5 т.
14	Стенд шиномонтажний	1	Стаціонарний
15	Зварювальний випрямувач ВМТ-5000	1	Стаціонарний
16	Автонавантажувач ДВ 1768-33-20	1	
17	Підйомник телескопічний ПТ-8	2	В/п 8 т.
18	Автонавантажувач- колісоз'ємний 4019	1	
19	Навантажувач-маніпулятор ФД-100-5	1	
20	Станція змащувальна 0-160-2	1	Тиск 30 МПа
21	Машина шліфувальна ШМУ-1-20-23	1	
22	Водонагрівач Т-120-4	1	2 кВт
23	Калорифер СФОЦ-30	5	4 кВт
24	Насос КМ-65-50-160	2	400 л/годину
25	Слюсарні теси ГОСТ 4045-15	4	Стаціонарні, ширина
	губок 140 мм	0,1	0,4
26	Гайковерт пневматичний ИП-3128	12	15 кН
27	Гайковерт пневматичний	1	45 кН
28	Стенд для монтажу великовантажних шин ЭСМ 5-0	1	1
29	Зварювальний випрямувач ВДМ-1203 У3	1	Стаціонарний
30	Машина мочна Karsyer HDs 895	1	Рухома
31	Колонка маслороздавальна	3	Стаціонарна
32	Установка для приготування та відпустки газ води Н-5П	1	1
33	Таль електрична канатна ТЭО 4/200ПУ2 380	1	
34	Автонавантажувач вилочний Mitsubishi FD 120N	1	1
35	Домкрат ДГ-100	1	В/п 5 т.
36	Навантажувач Mitsubishi FD-115	1	
37	Часи електричні Електроника 7/06	1	
38	Анемометр сигнальний М-95М-Ц	1	
39	Колонка повітряроздавальна	15	Власного виробництва
40	Скриня для оптичних матеріалів	4	Металева, власного
	виробництва	0,64	2,56
41	Верстак з тисками СД3710	3	На одне робоче місце
42	Скриня для відходів	8	Металева, власного
	виробництва	0,8	6,4
43	Скриня для металобрухту	8	Металева, власного
	виробництва	0,8	6,4
44	Візок	4	Власного виробництва
45	Стелаж	12	Власного виробництва
46	Стіл концелярський	8	
47	Стілець	32	
48	Набір підставок для ремонту	1	Власного виробництва
49	Стіл	3	Власного виробництва

50	Візок-ванна для злива охолоджувальної рідини.		2
51	Візок-ванна для злива олив.	2	Власного виробництва
52	Візок-ємність для доливки олив в редуктор мотор-колес.		1
53	Інструментальна шафа слюсаря	30	Власного виробництва
54	Комплект підставок та упорів	1	Власного виробництва
55	Підставка для ніг	10	Дерев'яні
56	Ящик для піску	9	Власного виробництва
57	Протипожежний щит.	9	
Всього по зоні ТО і ПР			

Слюсарно-механічна дільниця.

1	Верстат стругальний 2С440А	1	Розмір робочої
	поверхні стола 1250×320	2,88	2,88
2	Верстат розточений 2622В	1	Розмір робочої
	поверхні стола 710×400, найбільший діаметр: свердління Ø25мм, розтачуемого отвору 250мм"		
	4,14	4,14	15100
3	Токарно-гвинторізний верстат 1К-62	1	Найбільший діаметр
	обробки деталі Ø320мм, відстань між центрами 710 мм	3,091	3,0912
4	Токарно-гвинторізний верстат 1К-62А	1	Найбільший діаметр
	обробки деталі Ø320мм, відстань між центрами 900 мм	3,461	3,4608
5	Прес гідравлічний 2135М	1	
6	Точильно-шліфувальний верстат ТТ-440	1	
7	Зигмашина И-2714	1	
8	Токарно-гвинторізний верстат 1М63	1	Найбільший діаметр
	обробки деталі Ø320мм, відстань між центрами 710 мм		2,208
9	Компресор КЭС-5	1	
10	Ножиці гільйотинні НД-3314Г	1	Стаціонарні
11	Верстат токарний трубонарізний 1Н983	1	Найбільший діаметр
	обробки деталі Ø600мм, відстань між центрами 1600 мм	8,556	8,556
12	Токарно-гвинторізний верстат 16К40		

1
деталі Ø800мм, відстань між центрами 2800 мм

Найбільший діаметр обробки

	10,27	10,2711	8650
13	Автомат газованої води АВ-3	1	Стационарний
14	Верстат горизонтально-фрезерний 6P805	1	
15	Верстат револьверний універсальний СО5Р-746	1	1
16	Молот пневматичний М41-32А	1	
17	Установка УПР-404	1	
18	Агрегат зварювальний АДД-4001	1	
19	Установка насосна УВ 100-120	1	
20	Апарат зварювальний ТДМ-259	1	
21	Таль електрична КЛ 250/0,5-2/1	2	
22	Компресор рухомий ПКСД-5/05	1	
23	Калорифер 4ВУ1-5/9М	1	
24	Контрольна плита	1	
25	Електрозаточний станок	1	Стационарний
26	Стелаж під деталі	10	Власного виробництва
27	Слюсарний верстат ПКБ СУТТУ	3	Стационарний
28	Верстак з тисками СД3710	1	
29	Скриня для відходів	2	Металева, власного
	виробництва	0,8	1,6
30	Скриня для металообробки	4	Металева, власного
	виробництва	0,8	3,2
31	Візок	2	Власного виробництва
32	Стіл концелярський	3	
33	Стілець	15	
34	Інструментальна шафа слюсаря	15	Власного виробництва
35	Підставка для ніг	10	Дерев'яні
36	Ящик для піску	3	Власного виробництва
37	Протипожежний щит.	3	
	Всього по слюсарно-механічній дільниці		

Агрегатна дільниця.

1	Стенд для ремонту гальмівних камер	1	Стационарний
2	Стенд для ремонту насосів НШ-100, НШ-10	1	Стационарний
3	Стенд для випродування насосів НШ-100, НШ-10	1	1
4	Стенд для ремонту стартерів	1	Стационарний
5	Стенд для ремонту коробки відбору потужності	1	1
6	Стенд для ремонту підвісок	1	Стационарний,
	поворотний	1,2	1,2
7	Стенд для ремонту циліндрів опрокидувального механізму	2	2
8	Стенд для ремонту гідропідсилювачів	1	Стационарний
9	Стенд для ремонту редуктора (горизонтальний)	1	1
10	Стенд для ремонту редуктора (вертикальний)	1	Стационарний
11	Підставка під редуктор (перший ряд)	1	Стационарна
12	Прес гідравлічний, 2135 -1М	1	Максимальний тиск
400кН	0,8	0,8	1345
13	Кран мостовий електричний	1	В/п 16/3,2 т.
14	Гайковерт пневматичний ИП-3128	12	15 кН
15	Зварювальний випрямувач ВДМ-1203 У3	1	Стационарний
16	Машина мочна Karsyer HDs 895	1	

17	Колонка повітряроздавальна	15	Власного виробництва
18	Верстак з тисками СД3710	3	На одне робоче місце
19	Скриня для оптичних матеріалів	4	Металева, власного
	виробництва	0,64	2,56
20	Стенд для перевірки та налагодження вузлів гідросистеми 283-132		
21	Установка для регулювання манжета циліндра підвіски 280-62		
22	Підставка для ремонту двигуна	4	Власного виробництва
23	Компресор МСТ10	1	Тиск 7 Мпа
24	Стенд для збірки та розбірки двигунів	2	Стаціонарний,
	поворотний	6	12
25	Стенд випробування та обкатки двигунів	1	3 пультом керування
	та навантажувачем двигуна	15	15
26	Машина мочна HDS895	1	Стаціонарна
27	Кантувач двигуна	1	Стаціонарний
28	Стенд комбінований для перевірки паливної апаратури		1
29	Стенд регулюючий для паливної апаратури	1	Стаціонарна
30	Кран мостовий електричний КМ-5001	1	В/п 20/5 т.
31	Зварювальний випрямувач ВМТ-5000	1	
32	Стелаж під деталі	20	Стаціонарна
33	Компресор 1101	1	Тиск 7 Мпа
34	Скриня для відходів	8	Металева, власного
	виробництва	0,8	6,4
35	Скриня для металобрухту	8	Металева, власного
	виробництва	0,8	6,4
36	Візок	4	Власного виробництва
37	Стелаж поточний Р-526	12	Стаціонарний
38	Стіл концелярський	5	
39	Стілець	20	
40	Інструментальна шафа слюсаря	25	Власного виробництва
41	Підставка для ніг	10	Дерев'яна
42	Ящик для піску	9	Власного виробництва
43	Протипожежний щит.	9	
Всього по агрегатній дільниці			
Вулканізаційна дільниця			
1	2	3	4
1	Верстак для ремонту камер	1	Стаціонарний
2	Точильний верстат двосторонній	1	Стаціонарний
3	Електровулканізатор на підставці 6140М	1	Стаціонарний,
	настільний, t=143°C	1	1
4	Вана для перевірки камер	1	Стаціонарна, власного
	виробництва	1,5	1,5
5	Вішалка для камер	2	Стаціонарна, власного
	виробництва	2	4
6	Стелаж для коліс двоюрисний	2	Стаціонарний,
	власного виробництва	1,5	3
7	Стелаж для прес-форм	1	Стаціонарний,
	власного виробництва	1,5	1,5
8	Конторський стіл	1	Покупний
9	Стенд-підставка для вулканізації великогабаритних шин СТ-1492		

10	Вулканізатор великогабаритних шин із стелажем		1
11	Шафа для матеріалів	1	Стационарна, власного
	виробництва	0,6	0,6
12	Стелаж для збереження матеріалів	1	Стационарна, власного
	виробництва	2	2
13	Стілець	2	
14	Скриня для відходів	1	Металева, власного
	виробництва	0,64	0,64
15	Скриня для оптичних матеріалів	1	Металева, власного
	виробництва	0,64	0,64
16	Ящик для піску	1	Власного виробництва
17	Протипожежний щит.	1	
Всього по вулканізаційній ділянці			

Акумуляторне відділення

1	Шафа для зарядки акумуляторів	2	Стационарна, окремої
	вентиляції	3,5	7
2	Верстак акумуляторника	1	Стационарний для
	плавки свинцю і мастики	0,96	0,96
3	Витяжна шафа	1	Стационарна
4	Тачка для підйому та транспортування акумуляторів		1
5	Шафа для інструментів	1	Власного виробництва
6	Вана для приготування електроплиту	1	Ємність 35л.
7	Дистилятор	1	Стационарний
8	Підставка під обладнання	3	Власного виробництва
9	Селеновий випрямляч	1	Стационарний для
	зарядки АБ; V=10-192В; I=8А.	0,15	0,15
10	Тачка для транспортування та розливу кислоти	1	Зварна передвижка,
	г=45кг.	0,869	0,87
11	Стелаж для акумуляторів	2	Власного виробництва
12	Вана для промивки деталей акумулятора	1	Власного виробництва
13	Стіл з приборами для перевірки акумуляторів	1	Власного виробництва
14	Стіл концелярський	1	
15	Стілець	2	
16	Ящик для піску	1	Власного виробництва
17	Протипожежний щит.	1	
Всього по акумуляторному відділенню			

Електроремонтна ділянка

1	Стенд для ремонту силових генераторів	1	Власного виробництва
2	Стенд для ремонту тягових електродвигунів	1	Власного
	виробництва, стационарний	0,9	0,9
3	Підставка під силовий генератор	1	Власного виробництва
4	Стенд для ремонту якорів	1	Власного виробництва
4	Таль електрична	1	В/п 2,5 т.
5	Секційний стелаж для зберігання обладнання	2	Власного виробництва
6	Вилочний навантажувач PPS-SV25	1	
7	Стіл для приборів	2	Власного виробництва
8	Універсальний контрольно- випробувальний стенд	1	1

9	Конторський стіл	3	Покупний
10	Підставка під обладнання	3	Власного виробництва
11	Настільно-свердильний верстат	1	Стаціонарний
12	Реечний ручний прес	1	Стаціонарний
13	Слюсарний верстак ПКБ СУТТУ	1	Стаціонарний
14	Слюсарні теси ГОСТ 4045-15	2	Стаціонарні, ширина
	губок 140 мм	0,1	0,2
15	Електрозаточний верстат	1	Стаціонарний
16	Верстат для проточки колекторів	1	Стаціонарний
17	Сушильна шафа	1	Стаціонарна
18	Установка для розбірки, мийки та обдувки деталей		1
19	Круглий обертальний стіл електрика	1	Стаціонарний
20	Пристрій для відкручування башмаків стартерів та генераторів		
21	Пристрій для розбірки та збірки генераторів	1	Стаціонарний
22	Полка для інструментів	1	Власного виробництва
	, переносна	0,48	0,48
23	Прибор для перевірки якорів генератора	1	Покупний
24	Прибор для перевірки щитових контрольно-вимірювальних приборів		
25	Електрична піч	1	Для пагріву
	підшипників	0,6	0,6
26	Інструментальна шафа слюсаря	12	Власного виробництва
	Всього по електроремонтній дільниці		

2.5. Розрахунок чисельності виробничого персоналу.

Розрізняють технологічно необхідну (явочну) P_T і штатну $P_{Ш}$ кількість робітників. Кількість явочних робітників у зонах ТО і ПР визначається як добуток кількості робочих одного поста P_p , прийнятого при розрахунках постів, на кількість постів X_p чи кількість робочих однієї лінії на кількість ліній.

На ділянках (цехах) кількість явочних робітників можна визначити за формулою:

$$P_T = \frac{I_P}{\Phi_M}$$

де T_P – річний обсяг робіт цеху чи дільниці, людино-годин;
 Φ_M – річний фонд часу робочого місця чи технологічно необхідного працюючого.

Явочна кількість працівників зони ТО-1, ТО-2, ТО-3 визначається:

електротехнічної дільниці:

$$P_{ТС} = \frac{P_{РС}}{\Phi_M}$$

Штатна кількість працюючих:
$$P_{\text{ш}} = \frac{P_{\text{т}}}{\eta_{\text{ш}}}$$

де $\eta_{\text{ш}}$ – коефіцієнт штатності, $\eta_{\text{ш}} = 0,85 \dots 0,95$.

Розрахунки виконують по всім зонах і дільницях (цехах) та їх результати заносять до таблиці 2.8.

Таблиця № 2.8 – Розрахунок та розподіл ремонтних робітників.

Зони і відділення	Річна трудомісткість люд.-год.		Річний вивіт
ТО-1, ТО-2, ТО-3	33038,1	2070	16,0
Роботи на постах Д-1, Д-2	3443,0	2070	1,7
Регулювання та демонтажно-монтажні роботи		58531,0	2070
Зварювальні роботи	10329,0	2070	5,0
Жерстяні роботи	3443,0	2070	1,7
Малярні роботи	3443,0	1830	1,9
Дільниці			
Агрегатна	29265,5	2070	14,1
Слюсарно-механічна	13772,0	2070	6,7
Електротехнічна	13772,0	2070	6,7
Акумуляторна	3443,0	2070	1,7
Ремонт приладів системи живлення	6886,0	2070	3,3
Шиномонтажна	5164,5	2070	2,5
Вулканізаційна	1721,5	2070	0,8
Кувально-ресорна	5164,5	2070	2,5
Мідницька	3443,0	2070	1,7
Зварювальна	3443,0	2070	1,7
Жерстяницька	1721,5	2070	0,8
Арматурна	5164,5	2070	2,5
Всього			99,3

2.6. Розрахунок площ виробничих приміщень.

Площі виробничих приміщень визначають за питомими площами на одиницю обладнання.

2.6.1. Площа зони технічного обслуговування і монтажу ремонту

де f_0 – площа, яку займав автомобіль у плані, м²;
 K_0 – питома площа приміщень, яка припадає на одиницю площі, яку займає автомобіль при двосторонньому розміщенні постів $K_0=4\dots5$, при односторонньому $K_0=6\dots7$;
 X_0 – кількість постів зони.

Площу f_0 , яку займає автомобіль приймаємо по найбільшому.

$$f_0 = 7,94 * 11,50 = 91,31 \text{ м}^2;$$

Зона ТО.

$$F_{зТО} = 91,31 * 7 * 2 = 1278,3 \text{ м}^2;$$

Зона ПР.

$$F_{зТО} = 91,31 * 7 * 3 = 1917,5 \text{ м}^2;$$

Пост зварювальних та жерстяницьких робіт.

$$F_{зТО} = 91,31 * 7 * 1 = 639,2 \text{ м}^2;$$

2.6.2. Площа виробничих дільниць (цехів).

$$F_y = f_{об} * K_{п},$$

де $f_{об}$ – сумарна площа горизонтальної проекції по габаритних розмірах обладнання, м²
 $K_{п}$ – коефіцієнт щільності і розміщення обладнання: для дільниць слюсарно-механічного, мідницько-радіаторного, по ремонту електрообладнання, ремонту таксомоторів і радіообладнання, ремонту систем живлення, оббивного, приготування фарби - $K_{п}=3\dots4$; для агрегатного, шиномонтажного, по ремонту обладнання та інструменту - $K_{п}=3,5\dots4,5$; для зварювального, жерстяницьких, арматурного $K_{п}=4\dots5$; для кувально-ресорного, деревообробного - $K_{п}=4,5\dots5,5$.

2.6.3. Площа складських і допоміжних приміщень.

Площа складських приміщень:

	#ССЫЛКА!		#ССЫЛКА!
	#ССЫЛКА!		
Літ. Змін.	№ докум.	Підп.	Дата

метр

$$F_{ск} = l_p * f_y * 10^{-6} * K_{рс} * K_p * K_{рі},$$

де l_p – річний пробіг автомобілів, км;
 f_y – питома площа складського приміщення на 1 млн. км пробігу (дані питомої площі по [9] наведено в табл. 2.8);
 $K_{рс}$ – коефіцієнт урахування типу рухомого складу (легкові автомобілі - особливо малого в малого класу - 0,7; середнього класу - 1,0; автобуси - особливо малого класу - 0,3; малого - 0,6; середнього - 0,8; великого - 1,0; особливо великого класу - 1,6; вантажні автомобілі - особливо малої і малої вантажопідйомності - 0,4; середньої - 0,6; великої - 1,0...1,5; автомобілі-самоскиди позадорожні - 2,6);
 K_p – коефіцієнт урахування облікової кількості автомобілів (до 75 - 1,4; від 75 до 150 - 1,2; від 150 до 300 - 1,0; від 300 до 600 - 0,9; від 600 до 800 - 0,8);
 $K_{різ}$ – коефіцієнт різнотипності рухомого складу (при двох марках автомобілів - $K_{різ}=1,2$; при трьох $K_{різ}=1,3$; більше трьох $K_{різ}=1,5$).

Таблиця № 2.9 – Розрахунок площ виробничих дільниць.

Найменування дільниць	фоб,м
Агрегатна	214,3
Ремонт приладів системи живлення	
Слюсарно-механічна	120,2
Електротехнічна	25,3
Електроремонтна	
Акумуляторна	30,7
Шиномонтажна	8
Вулканізаційна	28,9
Мідницька	18
Загальна площа	

Таблиця № 2.10 – Розрахунок площ складських та допоміжних приміщень.

Запасні частини та матеріали
Запасні частини, деталі
Двигуни, агрегати та вузли
Експлуатаційні матеріали
Мастильні матеріали
Лакофарбувальні матеріали
Інструмент
Кисень та ацетилен у балонах
Метал, металолом, цінний брухт
Автошини нові, відремонтовані і які підлягають реставрації
Запасні частини та матеріали дільниці відділу головного механіка
Разом приміщень
Автомобілі, які належать списанню, агрегати на відкритих площадках

- Примітка:
1. Площа комори для проміжного зберігання запчастин і матеріалів (дільниця комплектації та підготовки виробництва) приймається у розмірі 20% за рахунок зменшення площі відповідних складських приміщень.
 2. Площа складу мастильних матеріалів враховує площу насосної для їх роздачі.
 3. Для ГТЦ змішаного парку рухомого складу площа складських приміщень, споруд визначають окремо для вантажних автомобілів, виходячи з чисельності технологічно сумісного рухомого складу з дальшим складанням площі складських приміщень аналогічного призначення і використанням знижуючого коефіцієнту, який дорівнює 0,9.

Площі допоміжних приміщень містять у собі площі адміністративні, громадських та побутових приміщень.

Для визначення площ адміністративних і громадських приміщень потрібно знати чисельність працюючих на підприємстві, тому у проекті виконується розрахунок побутових приміщень тільки зони ТО і ПР.

Гардеробні можуть влаштовуватись з закритим і відкритим зберіганням одягу. При закритому зберіганні кількість шаф має дорівнювати кількості працюючих на усіх змінах. Площа підлоги гардеробу на одну шафу 0,25 м². При відкритому зберіганні (на вішалках) місткість гардеробу повинна забезпечувати зберігання одягу працюючих на двох найбільш багаточисельних змінах. Площа підлоги гардеробу має становити 0,1 м² на одне місце.

Кількість душових і кранів в умивальнику визначають з розрахунку 3-15 чоловік на один душ і 7-20 чоловік на один кран. Площа підлоги душової на один душ з роздягальною 2 м², а на один умивальник - 0,8 м² при їх односторонньому розміщенні.

Кількість кабінок туалету приймається з розрахунку по одній на 15 жінок і одна на 30 чоловік. Площа підлоги туалету визначається з розрахунку 6 м² на одну кабінку.

Загальна площу виробничого корпусу визначається: $\sum_{\text{БК}} = F_{\text{ТО}} + F_{\text{Д}} + F_{\text{ПР}} + F_{\text{У}} + F_{\text{СК}}$ кв.метрів;

де $F_{\text{ТО}}$ – площа зони технічного обслуговування;
 $F_{\text{Д}}$ – площа зони діагностики;
 $F_{\text{ПР}}$ – площа зони планового ремонту;
 $F_{\text{У}}$ – площа устаткування;
 $F_{\text{СК}}$ – площа складських та допоміжних приміщень.

$$F_{\text{БК}} = 1278,3 + 2556,7 + 639,2 + 761,4$$

Розраховані площі приміщень менше наявних площ гірничотранспортного цеху, тому ніяких добудов виконувати непотрібно.

4. Охорона праці

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

Правила охорони праці на автомобільному транспорті (надалі - Правила) – це державний нормативний акт про охорону праці ДНАОП 0.00-1.28-97, погоджений листом Міністерства транспорту України від 11.06.1996р. №6/22-17-2907 і затверджений наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 13.01.1997р. №5.

Дія цих Правил поширюється на всі автотранспортні підприємства і організації, а також підприємства, до складу яких входять транспортні цехи, дільниці, майстерні, гаражі тощо незалежно від відомчої належності та форми власності.

Вимоги цих Правил є обов'язковими для всіх працівників при організації та виконанні робіт, які пов'язані з експлуатацією, профілактичним обслуговуванням та ремонтом транспортних засобів, а також при проектуванні та реконструкції підприємств, їх виробничих об'єктів, споруд, розробці технологічних процесів, устаткування тощо.

4.1. Вимоги безпеки до технічного стану та обладнання транспортних засобів

4.1.1. Технічний стан, обладнання та укомплектованість автомобілів, причепів, напівпричепів усіх типів марок, призначень, а також всіх механічних засобів з робочим об'ємом циліндрів більше 50 см³ (надалі – транспортні засоби), що знаходяться в експлуатації, повинні відповідати Правилам технічної експлуатації рухомого складу автомобільного транспорту, Правилам дорожнього руху України, Санітарним правилам з гігієни праці водіїв автомобілів (розділ 2, пп. 54, 51, 55 цих Правил), інструкціям заводів-виготовлювачів, а також цим Правилам.

4.1.2. До робочого місця водія автомобіля ставляться такі вимоги:

- вітрове та бокове скло не повинно мати тріщин та затемнень, не допускається використовувати додаткові предмети або наносити покриття, що обмежують оглядовість з місця водія, погіршують прозорість скла;
- бокові стекла повинні плавно пересуватись від руки або скло підйомних механізмів;
- на сидінні та спинці сидіння не допускаються провали, рвані місця, виступні пружини та гострі кути; сидіння та спинка повинні мати справне регулювання, що забезпечує зручну посадку водія;
- підлога кабіни (салону) автомобіля повинна застилатися килимком, що не має випадкових отворів та інших пошкоджень;
- санітарно-технічні засоби (вентиляція, опалювання, теплоізоляція, кондиціонування) повинні бути у робочому стані і забезпечувати підтримування в кабіні (салоні) параметрів мікроклімату згідно з встановленими нормами;
- рівні звуку і еквівалентні рівні звуку в кабінах вантажних автомобілів не повинні перевищувати 70 дБА, в салонах легкових автомобілів та автобусів – 60 дБА;
- вміст шкідливих речовин в повітрі робочої зони водія у кабіні (салоні) не повинен перевищувати гранично допустимі концентрації.

4.1.3. Органи керування автомобілем повинні бути із справними ущільнювачами, що перешкоджають проникненню відпрацьованих газів до його кабіни (салону).

4.1.4. Системи живлення, мащення та охолодження повинні бути справними і не мати течі палива, масла, антифризу, води.

4.1.5. У відділеннях, призначених для водія, не повинно бути ніяких пристроїв та елементів паливної системи.

Розміщення елементів паливної системи повинно бути таким, щоб у разі витікання паливо попадало тільки на дорогу і повністю виключало можливість його попадання на елементи вихлопної системи.

4.1.6. Елементи і з'єднання системи випуску відпрацьованих газів повинні знаходитися у справному стані.

4.1.7. Вентиляція картера двигуна повинна працювати справно, не допускаючи прориву газів у підкапотний простір.

4.1.8. Стоянкова гальмівна система повинна забезпечувати нерухомий стан транспортного засобу повної маси на шляху з уклоном не менше 16%, для вантажних автомобілів та автопоїздів у спорядженому стані – не менше 31%.

4.1.9. Стоянкова гальмівна система причепа (напівпричепа) при від'єднанні його від тягача повинна забезпечувати нерухомий його стан на уклони, для відповідної категорії транспортного засобу, до якої відноситься тягач.

4.1.10. Диски коліс повинні надійно кріпитися на маточинах. Замкові кільця повинні бути справними і правильно встановлені на своїх місцях. Не допускається наявності тріщин та погнутості дисків коліс.

4.1.11. Технічний стан електрообладнання автомобіля повинен забезпечувати пуск двигуна за допомогою стартера, безперебійне та своєчасне запалювання суміші у циліндрах двигуна, безвідмовну роботу приладів освітлення, сигналізації та електричних контрольних приладів, а також виключати можливість іскроутворення у проводах і затискачах. Усі проводи електрообладнання повинні бути укріплені і мати надійну непошкоджену ізоляцію, що виключає можливість їх обриву, перетирання, зношення або короткого замикання.

Запобіжники системи електрообладнання, що застосовуються для заміни спрацьованих, повинні відповідати технічним вимогам.

Акумуляторна батарея повинна бути надійно закріплена. Не допускається течі електроліту із моноблоку акумуляторної батареї.

4.1.12. Кожний автомобіль повинен бути укомплектований упорними колодками не менше 2 шт., вогнегасником, медичною аптечкою, знаком аварійної зупинки (миготливим червоним ліхтарем).

4.1.13. Двері кабін (салонів), капоти повинні бути із справними обмежувачами відкривання і фіксаторами відкритого та закритого положення.

4.1.14. Підніжки, буфери, спеціальні площадки повинні мати незношену рифлену поверхню і бути надійно закріплені у місцях, передбачених конструкцією транспортного засобу.

4.2. Додаткові вимоги до вантажних автомобілів

4.2.1. Автомобілі-самоскида повинні мати справні пристрої необхідної міцності, що виключають можливість самочинного опускання піднятого кузова.

На бортах автомобіля-самоскида повинен бути нанесений яскравою незмивною фарбою напис: "Піднявши кузов, встанови упор!", а для автомобіля-самоскида марки БелАЗ, на якому для фіксації кузова передбачені стопорні пальці, - "Піднявши кузов, встанови стопорні пальці!"

4.3. Додаткові вимоги до спеціалізованих транспортних засобів

4.3.1. Усі спеціалізовані транспортні засоби повинні відповідати технічній документації на їх виготовлення та експлуатацію.

4.3.2. Всі драбини, поручні, перехідні містки та робочі площадки на транспортних засобах повинні утримуватись у справному стані. Опорні поверхні указаних елементів повинні бути рифлені.

4.3.3. Робочі площадки, що знаходяться на висоті більш 0,7 м, повинні буди обладнані справним огороженням (поручнями).

4.3.4. Внутрішні стінки кузовів автомобілів не повинні мати задирок та гострих кромок.

4.3.5. Підйомні механізми, обладнання керування підйманням (опусканням) кузова повинні бути справними.

Рухомі деталі (шестерні, ланцюги, ремні тощо) повинні мати огороження.

4.3.6. Органи керування повинні виключати можливість їх самочинного включення або виключення.

4.3.7. Органи керування, дія на які одночасно або не в установленій черговості може призвести до аварії, повинні взаємно блокуватися.

4.4. Вимоги безпеки при експлуатації транспортних засобів

4.4.1. При експлуатації транспортних засобів на лінії можуть мати місце такі основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

- наїзди проїжджаючих транспортних засобів;
- наїзди при зчепленні або розчепленні автомобілів з причепом (напівпричепом), запуску двигуна, самовільному русі транспортних засобів;
- термічні фактори (пожежі, вибухи при подачі палива в карбюратор двигуна самопливом, перевірці наявності палива в баці з використанням відкритого полум'я, витіканні газу із газобалонної установки; опіки паром, водою із радіатора);

• падіння піднятого кузова автомобіля-самоскида, перекидної кабіни вантажного автомобіля, вивішених на домкраті частин автомобілів;

- підвищені рівні шуму і вібрації;
- підвищена температура і швидкість руху повітря в теплий період року;
- наявність у повітрі робочої зони шкідливих речовин (вуглецю і азоту оксидів, акролеїну, вуглеводнів аліфатичних граничних, формальдегіду, метил меркаптанів).

4.4.2. Перед запуском двигуна необхідно переконатися, що автомобіль загальмований стоянковим гальмом, а важіль перемикачів передач (контролера) поставлений у нейтральне положення.

4.4.3. Запуск двигуна повинен робитися за допомогою стартера.

4.4. Забороняється здійснювати запуск двигуна шляхом буксирування автомобіля та перемикачів ланцюга живлення стартера.

4.4.5. Перед запуском двигуна автомобіля, який відключений до системи підігрівання, необхідно відключити та від'єднати елементи підігрівання.

4.4.6. Керувати транспортними засобами на території підприємства дозволяється тільки особам, які призначені наказом по підприємству і мають посвідчення на право керування відповідним видом транспортного засобу.

4.4.7. Швидкість руху транспортних засобів по території підприємства не повинна перевищувати 10 км/год, а в приміщеннях - 5 км/год.

4.4.8. Для організації безпечного руху по території підприємства складається схематичний план (схема) руху транспортних засобів та працівників з показом дозволених та заборонених напрямків, поворотів, зупинок, виїздів, в'їздів тощо. Цей план (схема) доводиться до всіх працюючих та вивіщується при в'їзді на територію підприємства.

4.4.9. Під час руху автомобіля по території підприємства (при обкатці, випробуванні тощо) забороняється перебування на ньому осіб, які не мають до цього прямого відношення.

4.4.10. Заправку автомобілів слід проводити у відповідності до вимог Правил технічної експлуатації стаціонарних, контейнерних і пересувних автозаправних станцій.

4.4.11. При заправленні автомобілів забороняється:

- палити та користуватися відкритим вогнем;
- проводити ремонтні та регулювальні роботи;

- заправляти автомобіль паливом при працюючому двигуні;
- допускати перелив та розлив палива;
- знаходження пасажирів у кабіні, салоні або кузові.

4.4.12. Власник зобов'язаний випускати на лінію технічно справні транспортні засоби, укомплектовані згідно з пп. 10.1.12 та 10.1.13 цих Правил, що підтверджується підписом у подорожньому листі особи, яка відповідальна за випуск автомобіля на лінію, та водія.

4.4.13. Водій може виїжджати на лінію тільки після проходження медичного огляду і відповідної відмітки про це у подорожньому листі.

4.4.14. Власник перед виїздом зобов'язаний проінформувати водія про умови праці на лінії, місцях вантажно-розвантажувальних робіт та особливостях вантажу, що перевозиться.

4.4.15. Власник не має права:

- примушувати водія (водій не має права) виїжджати на автомобілі, якщо його технічний стан та додаткове обладнання не відповідає Правилам дорожнього руху. Правилам технічної експлуатації рухомого складу автомобільного транспорту та цим Правилам;
- направляти водія в рейс, якщо він не мав до виїзду відпочинку, передбаченого чинними нормативними актами.

4.4.16. Забороняється водіям, вантажникам та іншим особам під час стоянки відпочивати або спати в кабіні, салоні при працюючому двигуні.

4.4.17. Особи, які знаходяться в автомобілі, зобов'язані виконувати вимоги водія з питань безпеки.

4.4.18. При зупинці (стоянці) автомобіля водій, залишаючи транспортний засіб, повинен вжити всіх Заходів проти самовільного його руху: зупинити двигун, встановити важіль перемикачів передач (контролера) в нейтральне положення, загальмувати автомобіль стоянковим гальмом. Якщо автомобіль стоїть навіть на незначному уклоні, необхідно додатково підставити під колеса упорні колодки. На спусках та підйомах, де спосіб постановки не регламентується засобами регулювання руху, транспортні засоби необхідно ставити під кутом до краю проїжджої частини так, щоб виключити можливість їх самовільного руху.

4.4.19. Виходячи із кабіні автомобіля або салону автобуса, водій повинен попередньо переконатися у стані поверхні (наявність вибоїн, слизькості, сторонніх предметів тощо), а при виході на, проїжджу частину дороги - ще і у відсутності руху як у попутному, так і зустрічному напрямках.

4.4.20. Зчеплення та розчеплення автомобілів з причепами та напівпричепами повинно проводитися тільки на рівній неслизькій поверхні з твердим покриттям.

4.4.21. Зчеплення автопоїзда, який складається із автомобіля та причепа, повинні проводити три чоловіка - водій, робітник-зчіплювач та особа, яка координує їх роботу. При цьому водій подає автомобіль назад самим малим ходом, суворо виконуючи команди Особи, яка координує проведення зчеплення. Координуюча особа повинна знаходитися на місці, з якого йому одночасно добре видно водія та робітника-зчіплювача протягом усього періоду проведення зчеплення. Подавати допомогу зчіплювачу, а також покидати йому своє місце до закінчення зчеплення забороняється.

4.4.22. Перед подачею автомобіля назад водій повинен переконатися, що його ніхто не об'їжджає і поблизу немає людей або якихось перешкод. Перед початком руху заднім ходом в умовах недостатнього огляду ззаду (із-за вантажу в кузові, при виїзді із воріт тощо) водій повинен вимагати, а власник зобов'язаний виділяти працівника для організації руху автомобіля.

4.4.23. При перегріванні двигуна пробку радіатора можна відкривати тільки тоді, коли температура води (рідини) нижче 100 °С, інакше при відкриванні пробки станеться викид киплячої води. Пробку радіатора на гарячому двигуні необхідно відкривати у рукавицях або

накривши її ганчіркою. Пробку слід відкривати обережно, не допускаючи інтенсивного виходу пари в сторону відкриваючого.

4.4.24. Для попередження випадків обморожування при усуненні несправностей зимою в дорозі слід працювати тільки у рукавицях. Забороняється торкатися до металевих предметів, деталей та інструменту руками без рукавиць.

4.4.25. Для запобігання виникнення пожежі на автомобілі забороняється:

- подавати при несправній паливній системі бензин в карбюратор із ємкості самопливом за допомогою шланга або іншим способом;
- проводити ремонт паливної системи при працюючому або гарячому двигуні, включеному запалюванні;

- залишати в кабінах і на двигуні забруднені маслом або паливом використані обтиральні матеріали;
- підігрівати двигун та інші агрегати відкритим вогнем, а також користуватися ним у безпосередній близькості від приладів системи живлення двигуна (у т.ч. від паливних баків);
- палити і користуватися відкритим вогнем при визначенні наявності палива у баці, а також при заправленні автомобілів із додаткових ємкостей.

4.4.26. Для перевірки наявності палива в паливних баках слід застосовувати спеціальні лінійки, які виключають іскроутворення в результаті ударів, переносні світильники у вибухобезпечному виконанні та інші пристрої.

4.4.27. Буксирування несправних автомобілів повинно здійснюватися у відповідності до Правил дорожнього руху України.

4.4.28. Під час ремонту автомобіля на лінії водій зобов'язаний виконувати вимоги безпеки праці, які встановлені для профілактичного обслуговування та ремонту транспортних засобів на підприємстві. При відсутності у водія необхідних пристроїв та інструменту для безпечного виконання конкретного виду робіт ремонт забороняється.

Забороняється допускати до ремонту автомобіля на лінії сторонніх осіб (вантажників, пасажирів тощо).

4.4.29. При вимушеній зупинці автомобіля на узбіччі або на краю проїжджої частини дороги для проведення ремонту водій зобов'язаний включити аварійну світлову сигналізацію, одягти сигнальний жилет та установити знак аварійної зупинки або миготливий червоний ліхтар на відстані не ближче 20 м до транспортного засобу в населених пунктах та 40 м - за їх межами.

Використання сигнального жилета обов'язкове після внесення його в норми безплатної видачі спецодягу, спецвзуття та інших засобів індивідуального захисту.

4.5. Вимоги безпеки при навантаженні, розвантаженні та перевезенні вантажів

4.5.1. При навантаженні, розвантаженні та перевезенні вантажів можуть мати місце такі основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

- наїзди під час руху автомобілів, навантажувачів;
- наїзди при самовільному русі транспортних засобів;
- падіння працюючих з висоти і на поверхні;
- падіння, вантажу;
- ураження електричним струмом;
- перекидання автомобілів-самоскидів з відкосів в яри;
- термічні фактори (пожежі при наливанні або зливанні палива з цистерни автомобіля);
- наявність у повітрі шкідливих речовин (пилу).

4.5.2. Виконання вантажно-розвантажувальних робіт, а також перевезення вантажів повинно здійснюватися згідно з вимогами Правил перевезення вантажів автомобільним транспортом в Україні, Правил будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів ГОСТ 12.3.009-76, ГОСТ 12.3.020-80 (розділ 2, пп. 47,2,33,34 цих Правил), а також цими Правилами.

4.5.3. Власник підприємства повинен здійснювати контроль за виконанням вимог безпеки при роботі автомобілів на об'єктах і вживати спільно з власниками підприємств та організацій, що обслуговуються, заходи для забезпечення безпеки вантажно-розвантажувальних робіт та щодо усунення виявлених порушень.

4.5.4. При централізованих перевезеннях, перед тим як направити автомобілі, вантажно-розвантажувальні механізми та робітників на місце навантаження (розвантаження) вантажів, власник підприємства зобов'язаний перевірити відповідність умов праці вимогам безпеки праці у вантажовідправників та вантажоодержувачів.

Якщо умови роботи не забезпечують безпеку вантажно-розвантажувальних робіт, забороняється направляти на місце навантаження і розвантаження автомобілі і людей до усунення недоліків.

4.5.5. Робота автомобілів на будівельних майданчиках, території промислових підприємств, в кар'єрах тощо допускається тільки з дозволу відповідальних осіб вказаних об'єктів та після проведення з водіями цільового інструктажу у відповідності з чинними нормативними актами з охорони праці.

4.5.6. Водій зобов'язаний перевірити відповідність укладання, розміщення та надійність кріплення вантажів і тентів на транспортному засобі вимогам безпеки, а у разі виявлення порушень - вимагати від особи, відповідальної за навантажувальні роботи, ліквідувати їх.

4.5.7. Навантаження і розвантаження вантажів, кріплення їх і тентів на транспортних засобах, а також відкривання та закривання бортів автомобілів, напівпричепів та причепів здійснюється силами і засобами вантажовідправників, вантажоодержувачів або спеціалізованих організацій. Навантаження і розвантаження вантажів на автомобілях, обладнаних підйимально-транспортними механізмами, здійснюється водієм.

4.5.8. Способи укладання вантажів повинні забезпечувати їх стійкість, а також можливість механізованого навантаження і розвантаження. Вантаж повинен бути розміщений, а при необхідності закріплений на транспортному засобі так, щоб він:

- не створював небезпеки водію та оточуючим;
- не обмежував водію оглядовості;
- не порушував стійкість транспортного засобу;
- не закривав світлові та сигнальні прилади, а також номерні знаки.

4.5.9. Маневрування транспортних засобів з вантажами після зняття з них кріплення не допускається.

4.5.10. Вантажно-розвантажувальні роботи із застосуванням вантажопідйимальних механізмів для вантажів, на яких не вказані схеми строповки або зі зміщеним центром ваги, повинні виконуватись під керівництвом особи, призначеної наказом власника організації, що виконує ці роботи.

4.5.11. Вантажно-розвантажувальні роботи вантажопідйимальними механізмами необхідно проводити тільки за відсутності людей (у т.ч. водія) в кабіні (за винятком автомобілів-самоскидів, кабіна яких перекрита спеціальними захисними козирками) або у кузові транспортного засобу; вони повинні знаходитися поза зоною дії стріли або маневрування навантажувального механізму.

4.5.12. Забороняється виконання будь-яких робіт з обслуговування та ремонту транспортних засобів на відстані ближче 5 м від зони дії вантажно-розвантажувальних машин.

4.5.13. Якщо при навантаженні і розвантаженні виникає небезпека для осіб, які виконують цю роботу, її треба припинити і вжити заходів щодо усунення цієї небезпеки.

4.6. Навантаження, перевезення та розвантаження вантажів.

4.6.1. Вантажі, що перевозяться транспортними засобами, за масою підрозділяються на три категорії, а за ступенем небезпеки при навантаженні, розвантаженні та транспортуванні - на чотири групи.

4.6.1.1. Вагові категорії вантажів:

1 категорія - масою (одного місця) менше 30 кг, а також сипучі, дрібнощучні, що перевозяться навалом тощо;

2 категорія - масою від 30 до 500 кг;

3 категорія - масою більше 500 кг.

4.6.1.2. Групи вантажів:

1 - мапонебезпечні (будівельні матеріали, харчові продукти тощо);

2 - небезпечні за своїми розмірами (негабаритні);

3 - пильні або гарячі (цемент, мінеральні добрива, асфальт, бітум тощо);

4 - небезпечні вантажі згідно з ГОСТ 19433-88.

4.6.2. При постановці транспортних засобів під вантажно-розвантажувальні роботи повинні бути вжиті заходи, що попереджують самовільний їх рух.

4.6.3. Переміщення вантажів 1-ї категорії від складу до місця навантаження або від місця розвантаження до складу може бути організоване вручну, якщо відстань по горизонталі не перевищує 25 м. При більшій відстані такі вантажі повинні транспортуватися механізмами і пристроями. У виняткових випадках на місцях непостійного вантаження і розвантаження допускається проводити вантаження і розвантаження вантажів масою до 55 кг (одного місця) вручну двома вантажниками.

4.6.4. Транспортування, навантаження та розвантаження вантажів 2-ї та 3-ї категорій на усіх постійних та тимчасових вантажно-розвантажувальних площадках (пунктах) повинно бути механізовано.

4.6.5. При завантаженні кузова автомобіля навалочним вантажем він не повинен підійматися над бортами кузова (стандартними або нарощеними) і повинен розміщуватися рівномірно по усій площині кузова.

4.6.6. Водії та робітники, які зайняті на перевезенні, навантаженні та розвантаженні пильних вантажів або отруйних речовин, повинні бути забезпечені відповідними засобами індивідуального захисту.

4.6.7. Забороняється:

- перевозити вантажі, що виступають за бокові, габарити автомобіля;
- загороджувати вантажем двері кабіни водія;
- навантажувати довгомірні вантажі вище стояків причепа.

4.6.8. Вантажно-розвантажувальні роботи в охоронних зонах повітряних ліній електропередач дозволяється виконувати тільки після проведення цільового інструктажу і оформлення наряд-допуску, що видається організацією, відповідальною за виконання робіт.

4.6.9. При навантажуванні транспортних засобів екскаваторами повинні виконуватись такі вимоги:

- транспортні засоби, що очікують навантаження, повинні знаходитися за межами радіусу дії екскаваторного ковша і ставати під навантаження тільки після дозвільного сигналу машиніста екскаватора;
- транспортні засоби, які знаходяться під навантаженням, повинні бути загальмовані;

- навантаження в кузов транспортних засобів повинно проводитися тільки збоку чи ззаду; переніс екскаваторного ковша над кабіною автомобіля забороняється;
- навантажений транспортний засіб повинен слідувати до пункту розвантаження тільки після дозвільного сигналу машиніста екскаватора;
- транспортний засіб, який знаходиться під навантаженням, повинен бути в межах видимості машиніста.

4.6.10. Розвантаження транспортних засобів біля відкосів, силосних ям, ярів тощо дозволяється при наявності колесовідбійного бруса. При відсутності колесовідбійного бруса забороняється під'їжджати до брівки розвантажувальної площадки ближче ніж на 3 м.

4.7. Вимоги до вантажно-розвантажувальних майданчиків.

4.7.1. Вантажно-розвантажувальні площадки та під'їзні шляхи до них повинні мати тверде покриття і утримуватись у справному стані; взимку під'їзні шляхи, місця роботи вантажопідіймальних механізмів, стропальників, такелажників та вантажників, трапи (помісти), платформи, шляхи проходу повинні очищатися від льоду (снігу) і, в необхідних випадках, досипатися піском або шлаком.

Для проходження (підйому) працівників на робоче місце повинні бути передбачені тротуари, сходи, містки, трапи, які відповідають вимогам безпеки. Місця перетинання під'їзних шляхів з канавами, траншеями і залізничним, коліями повинні бути обладнані настилами або мостами для переїзду. Вантажно-розвантажувальні площадки повинні мати розміри, що забезпечують необхідний фронт робіт для встановленої кількості автомобілів і працюючих. Розвантажувальні площадки біля відкосів, ярів, силосних ям тощо повинні мати надійний колесовідбійний брус висотою не менше 0,7м для обмеження руху автомобілів заднім ходом.

4.7.2. Відповідальність за стан під'їзних шляхів і вантажно-розвантажувальних майданчиків несуть власники підприємств, у віданні яких вони знаходяться.

4.7.3. При розміщенні автомобілів на вантажно-розвантажувальних майданчиках відстань між автомобілями, що стоять один за одним (у глибину), повинна бути не менше 1 м, а між автомобілями, що стоять поряд (по фронту), не менше 1,5 м.

4.7.4. Рух автомобілів і вантажопідіймальних машин на вантажно-розвантажувальних майданчиках і під'їзних шляхах повинен регулюватися загальноприйнятими дорожніми знаками і покажчиками. Рух повинен бути потоковий. Якщо через виробничі умови потоковий рух організувати неможливо, автомобілі повинні подаватися під навантаження і розвантаження заднім ходом, але так, щоб виїзд їх з території площадки робився вільно, без маневрування.

4.7.5. Освітлення майданчиків, де проводяться вантажно-розвантажувальні роботи, повинно бути не менше 20 лк.

4.8. Розрахунок освітлення.

Розрізняють штучне і природне освітлення, норми якого передбачені. Для освітлення виробничих приміщень, як правило, використовують газорозрядні лампи. Лампи розжарювання рекомендуються при неможливості чи техніко-економічній недоцільності використання газорозрядних ламп.

Загальне освітлення розраховують в основному методом коефіцієнта світлового потоку:

$$F = \frac{E * S * K * Z}{n * \eta}$$

де	E	–	норма освітленості, ЛК;
	S	–	площа приміщення, м ² ;
	K	–	коефіцієнт запасу, K=1,3...1,5 (менші значення для ламп розжарювання, більші - для газорозрядних ламп);
Z=1,1...1,5 (у середньому 1,2)	Z	–	коефіцієнт нерівномірності освітлення, змінюється в межах
	η	–	коефіцієнт нерівномірності освітлювальної установки;
	n	–	число ламп.

Для визначення коефіцієнту η $\frac{E \cdot S}{n \cdot H_c \cdot (a + b)}$ розраховують індекс приміщення

де	a, b	–	відповідно довжина і ширина приміщення, м;
	H _c	–	висота розміщення світильника над освітлювальною поверхнею, м.

Таблиця № 4.1. – Норми штучного освітлення для підприємств по обслуговуванню автомобілів.

№ нормування роботи	Приміщення і виробничі дільниці і її висота від підлоги, м Освітленість, ЛК	Площина Розряд зорової
1	Миття і прибирання автомобілів	підлога
2	Технічне обслуговування і ремонт автомобілів	підлога
3	Щоденне обслуговування автомобілів	В - на машині
4	Канави для огляду	Г - низ машини
5	Відділення: моторне, агрегатне, механічне, електротехнічне і живлення	приладів
	Г - 0,8	1Ya
	Кувальне, зварювально-жерстяницьке і мідницьке	Г - 0,8
	Столярне і оббивальне	Г - 0,8
6	Ремонт та монтаж шин	Г - 0,8
7	Приміщення для зберігання автомобілів	підлога
8	Відкриті майданчики для зберігання автомобілів	підлога

Таблиця № 4.2. – Залежність коефіцієнта використання освітлення від індексу приміщення.

Індекс приміщення, і	0,5	1	2
Коеф. використання освітлення, Z		0,22	0,37

Розрахунок кількості ламп, яка буде використана для освітлення ділянок та цехів, проводиться по формулі:

$$n = \frac{E * S * K * Z}{F * \eta};$$

Для місцевого освітлення звичайно використовують лампи розжарювання. Визначення потужності (світлового потоку лампи) проводиться по формулі:

$$P = \frac{1000 * h^2 * E}{e};$$

де E – норма освітленості, ЛК;
 h – відстань лампи до освітлювальної поверхні, м;
 e – показник, який вибирається за графіком залежно від h і відстані d її під перпендикулярного потоку на освітлювальну поверхню до освітлювальної точки, визначається за графіком №1.

Графік № 4.1. – Визначення показника e.

Розрахунок природного освітлення полягає у визначенні площі світлових прорізів бокового чи верхнього освітлення.

Визначення площі світлових прорізів при боковому освітленні проводиться по виразу:

$$S = \frac{S_{\text{п}} * C_{\text{н}} * K_{\text{з}} * \eta_0}{100 * P_0 * W_1} * K_{\text{бд}}, \quad \text{м}^2;$$

де S_п – площа підлоги приміщення, м²;
 C_н – нормоване значення коефіцієнта природної освітленості;

K_z – коефіцієнт запасу ($K_z=1,4\dots1,5$ - менше значення для приміщень з меншою запиленістю);
 η_0 – світлова характеристика вікон;
 $K_{бд}$ – коефіцієнт затінення протистоячими будинками;
 P_0 – загальний коефіцієнт світлопропускання, $P_0=0,63$;
 W_1 – коефіцієнт урахування підвищення освітленості при боковому освітленні, $W_1=1,05\dots1,3$.

Результати розрахунку занесені в табл. 4.3.

Таблиця № 4.3. – Розрахунок освітлення.

Приміщення і виробничі дільниці дільниця	Зона ТО	Зона ПР	Вулканізаційна Агрегатна дільниця		
Пост діагностики			Електромеханічна дільниця		
Слюсарно-механічна дільниця			Шиномонтажна дільниця	Мідницьке відділення	
Норма освітленості, Лк			при комбінованому освітленні	300	
300	300	500	750	300	750
750	300	300	750		
			при загальному освітленні	200	200
200	300	200	300	300	200
200	300				
Площа приміщення	1296	2304	216	648	
864	648	144	540	216	
144	36				
Довжина приміщення	36	48	18	36	24
Ширина приміщення	36	48	12	18	36
Висота розміщення світильника	18	18	18	18	18
Індекс приміщення	1	1	0,4	1	1
Коеф. використання світлового потоку	0,37	0,37	0,22	0,48	
0,37	0,37	0,37	0,37	0,48	
0,37	0,37				
Тип лампи	НГ - 1000				
Кількість ламп	59	104	16	23	59
Місцеве освітлення	Св-й потік при місцевому освітленні, Лм				
228,6	228,6	228,6	228,6	228,6	
228,6	228,6	228,6	228,6	228,6	
	Тип лампи НВ - 25				
	Світловий потік, Лм				
220	220	220	220	220	
220	220	220	220	220	
Природне освітлення	Нормативний коеф. природного освітлення				
0,6	0,6	0,6	0,9	0,9	0,6
0,9	0,9	0,6	0,9	0,9	
	Площа світлових прорізів, м.кв				
114	152	76	25	271	25
			25	95	25
					25

4.9. Розрахунок механічної вентиляції

Використовують механічну вентиляцію при об'ємі виробничого простору менше 40 м² на одного працюючого, для інших випадків може передбачатися тільки природна вентиляція. У зонах обслуговування і ремонту розрахунок вентиляції проводиться за умов розчинення викидів (оксидів вуглецю і азоту) до припустимих концентрацій. Кількість шкідливих викидів г/год:

$$C_m = q * P * K * C, \quad \text{г/год}$$

де q – питома кількість шкідливих речовин, віднесена до одного виїзду з приміщення і умовної потужності двигуна 1 кВт;
 P – потужність двигуна автомобіля, кВт (к.с.)
 K – кількість виїздів автомобілів на годину (визначають виходячи з добової програми ЩО, ТО і ПР);
 C – коефіцієнт інтенсивності руху автомобілів.

Об'єм повітря за годину для розчинення шкідливих викидів до припустимих концентрацій

$$V = 1000 * \left(\frac{C_{1г}}{d_1} + \frac{C_{2г}}{d_2} \right), \quad \text{м}^3$$

де d_1, d_2 – припустима концентрація у повітрі оксидів відповідно вуглецю (20 мг/м³) і азоту (5 мг/м³)

У цехах і на дільницях вентиляція розраховується за коефіцієнтом кратності. Об'єм повітря:

$$V = V_p * K_{кр}, \quad \text{м}^3$$

де V_p – об'єм приміщення, м³;
 $K_{кр}$ – коефіцієнт кратності, для цехів (дільниць) розбірно-складального, комплектувального, ремонту двигунів, електротехнічного, паливної апаратури і столярного $K_{кр} = 2 \dots 3$; для слюсарно-механічного $K_{кр} = 3 \dots 4$; для кувального і зварювального $K_{кр} = 4 \dots 6$.

Потужність двигуна вентилятора:

$$P_v = \frac{K_z * V_v * P_v * 10^{-6}}{3,6 * \eta_z * \eta_n}, \quad \text{кВт};$$

(4.9)

де K_z – коефіцієнт запасу, $K_z = 1,05 \dots 1,5$;
 V_v – подача вентилятора, яка дорівнює кількості повітря, м³/годину;
 P_v – тиск, який розвиває вентилятор (вентилятори низького тиску розвивають тиск до 1000 Па, середнього - 3000 Па і високого - 5000 Па);
 η_v – ККД вентилятора, $\eta_v = 0,6 \dots 0,8$;

$\eta_{п}$ – ККД приводу, для плоскопасової передачі $\eta_{п}=0,9$; для клинопасової $\eta_{п}=0,95$; для безпосереднього з'єднання $\eta_{п}=1,0$.

В таблицях 4.4 та 4.5 наведено числові дані проведених розрахунків.

Таблиця № 4.4. – Розрахунок вентиляції по постам.

Зона	Питома кількість шкідливих речовин (оксиду вуглецю)		Потужність двигуна,		
к.с.	Питома кількість шкідливих речовин (оксиду азоту)		Коеф. інтенсивності руху автомобілів		
кВт	Кількість виїздів автомобілів на годину	Коеф. інтенсивності руху автомобілів	кВт	кВт	кВт
ТО	0,54	0,218	1200	0,25	0,5
ПР	0,54	0,218	1200	0,5	0,5

Всього

Таблиця № 4.5. – Розрахунок вентиляції по дільницям.

Відділення	Об'єм приміщення	Коеф.
кратності	Об'єм повітря, м.куб	
Потужність двигуна вентилятора, кВт		
Вулканізаційна дільниця	3888	2,5
Шиномонтажна дільниця	2592	2,5
Акумуляторна	864	2,5
Мідницька	864	2,5
Зварювальна	11664	5,0
Слюсарно-механічна	6480	3,5
Агрегатна	15552	2,5
З ремонту паливної апаратури	216	2,5
Електротехнічне	1728	2,5
РАЗОМ:	43848	

4.10. Розрахунок опалення

Кількість теплоти для опалення розраховується по формулі:

$$Q_0 = q_0(t_{в} - t_{з}) * V, \text{ кДж}; \quad (4.10)$$

де q_0 – витрати теплоти для опалення 1м³ приміщення на 1°С різниці внутрішньої і зовнішньої температур, $q_0=2,08$ Дж/годину;
 $t_{в}$ – внутрішня температура цеха, °С;
 $t_{з}$ – зовнішня температура повітря, °С;
 V – об'єм приміщення, м³.

Кількість теплоти, яка витрачається на вентиляцію:

$$Q_v = q_v(t_{в} - t_{з}) * V, \text{ кДж}; \quad (4.11)$$

де q_v – витрати теплоти на вентиляцію 1 м³ будівлі при різниці внутрішньої і зовнішньої температури на 1°С, $q_v=1...2$ Дж/год

Розрахунок площі радіаторів опалення:

$$F_0 = \frac{Q_0 + Q_v}{K_{\pi} * (t_m - t_{в})}, \text{ м}^2 \quad (4.12)$$

де $t_{Г}$ – середня розрахункова температура теплоносія (пара низького тиску - 100°С, пара при тиску 1,2 атм (0,12 МПа) - 104°С, при тиску 1,5 атм (0,15 Мпа) - 111°С.

Значення коефіцієнту K_p залежить від різниці температур теплоносія і нагрівального повітря. Для нагрівальних приладів з чавуну при $t_T - t_{\text{в}} = 60 \dots 70^\circ\text{C}$, $K_p = 28 \text{ кДж/м}^2 \cdot \text{год} \cdot \text{град}$, із сталевих труб при тій самій температурі $K_p = 40 \text{ кДж/м}^2 \cdot \text{год} \cdot \text{град}$.

Таблиця № 4.6.

– Розрахунок опалення.

Відділення	Внутрішня температура повітря, С	
ТО	16	
363916,8	174960,0	160,4
ПР	16	
646963,2	311040,0	285,1
Вулканізаційна дільниця	15	
56609,3	27216,0	24,7
Шиномонтажна дільниця	15	
56609,3	27216,0	24,7
Акумуляторна	17	
64696,3	31104,0	28,9
Мідницька	15	
37739,5	18144,0	16,4
Зварювальна	15	
169827,8	81648,0	74,0
Слюсарно-механічна	17	
161740,8	77760,0	72,1
Агрегатна	17	
258785,3	124416,0	115,4
З ремонту паливної апаратури	20	
12804,5	6156,0	5,9
Електротехнічне	17	
43130,9	20736,0	19,2
РАЗОМ:		
1872823,7	900396,0	826,8

6. Список використаних джерел

- <http://belaz.by/products/products-belaz/dumpers/dump-trucks-with-electromechanical-transmission/dump-truck-series-7513/>
- <http://tekhnosfera.com/sovershenstvovanie-organizatsii-raboty-kariernogo-avtotransporta-na-osnove-kompyuternyh-tehnologiy>
- Бизов В.Ф. Основи технології гірничого виробництва. Том 4 “Виробничі процеси”. Підручник для студентів вищих навчальних закладів за напрямом “Гірництво”.- Кривий Ріг: Мінерал. 2000.- 247 с.
- Блок контролю загрузки СКЗ-02.01 руководство по эксплуатации 4042-001-45397667-00РЭ.- БелАЗ.- 2015.
- Карьерный автотранспорт: состояние и перспективы / П.Л. Мариев, А.А.Кулешов, А.Н.Егоров та ін.; Под. ред. П.Л. Мариев, - СПб: Наука, 2004. – 429с.
- Монастирський Ю.А. К вопросу о подготовке водителей карьерных самосвалов // Проблема карьерного транспорта. Екатеринбург, 2005.
- Монастирський Ю.А. Как готовят водителей карьерных самосвалов // Спецтехника. -2006. -№5. –С.68-70.
- Руководство по сбору данных для осуществления тарировки топливного бака системы контроля загрузки и топлива (СКЗиТ) к\с Белаз 75131. .- БелАЗ.- 2015.
- Руководство по эксплуатации системы контроля загрузки СКЗ-02.01.- БелАЗ.- 2015.

10. Справочник БелАЗ - Жодино.: РУПП «Белорусский автомобильный завод», 2014. – 424 с.
11. Монастирський Ю. А. Дослідження параметрів експлуатації кар'єрних самоскидів БЕЛАЗ-75131 / Ю. А. Монастирський // Вісник Криворізького технічного університету. – 2008. – Вип. 20. – С. 94-98.
12. Монастирський Ю. А. Аналіз досвіду експлуатації першої партії кар'єрних самоскидів БЕЛАЗ-75131 в умовах ВАТ «ИНГУЛЕЦЬКИЙ ГЗК» / Ю. А. Монастирський // Науковий вісник Національного гірничого університету. – 2009. – № 1. – С. 45 – 46.
13. Жуков С. О. Питання експлуатації та безпеки роботи кар'єрного автотранспорту / Жуков С. О., Монастирський Ю. А., Янова Л. О. – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2008. – 202 с.
16. И.М. Циперфин, А.Н. Казарез, "Техническое обслуживание и ремонт автосамосвалов БелАЗ". - М.: Высш.шк., 1982. - 304 с.
17. Анисимов А.П. Организация и планирование автотранспортных предприятий. – М.: Транспорт, 1997, 268 с.
18. Положение о техническом обслуживании, диагностировании и ремонте карьерных самосвалов БелАЗ.- Жодино.: РУПП «Белорусский автомобильный завод», 2004. – 44 с.