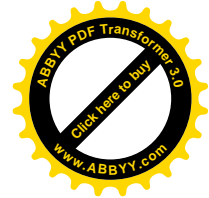




МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТРАНСПОРТУ
КАФЕДРА АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до випускної роботи бакалаврів
на тему: «Визначення технологічних показників роботи
гірничотранспортного цеху III категорії умов експлуатації»

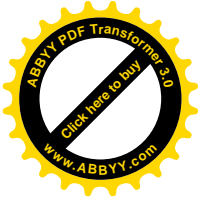
Виконав: ст. гр. АТ-20

Д.В. Пасько

Кривий Ріг
2024



ЗАВДАННЯ





РЕФЕРАТ

Випускна кваліфікаційна робота у вигляді дипломного проекту на тему «Визначення технологічних показників роботи гірничотранспортного цеху III категорії умов експлуатації» представлена пояснювальною запискою, яка складається з 84 стор. та графічною частиною – представлена на 7 слайдах.

Пояснювальна записка складається з п'яти розділів: у першому розділі описано коротка характеристика підприємства та обґрунтовано доцільність модернізації його парку; другий розділ містить всі технологічні розрахунки виробничо-технічної бази ГТЦ; третьому розділі описано організацію управління виробництвом; в четвертому розділі йдеться мова про технологічне планування виробництва, а саме розробка генерального плану ГТЦ та плану виробничого корпусу; п'ятий розділ «Охорона праці» проведені розрахунки освітлення, вентиляції, а також опалення зон та дільниць ГТЦ-2 ПрАТ «Півніжк», також описано розроблені заходи щодо поліпшення умов праці на виробництві; восьмий розділ містить всі необхідні розрахунки економічної ефективності діяльності проектного та прийнятих рішень.



ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ.....	7
2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	13
2.1. ВИБІР ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ВХІДНИХ ДАНИХ	13
2.2. КОРЕГУВАННЯ НОРМАТИВІВ ТО	16
2.3. ВИЗНАЧЕННЯ ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ	20
2.4. ВИЗНАЧЕННЯ ПОСТІВ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ	24
2.5. ВИБІР МЕТОДУ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА	27
2.6. ВИБІР ТА РОЗРАХУНОК ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	31
2.7. РОЗРАХУНОК ПЕРСОНАЛУ	33
2.8. РОЗРАХУНОК ПРИМІЩЕЬ ПІДПРИЄМСТВА	35
3. УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ.....	42
4. ТЕХНОЛОГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ ГТЦ.....	48
5. ОХОРОНА ПРАЦІ	51
5.1. ЗАГЛЬНІ ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ	51
5.2. ЗАХОДИ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ	52
5.3. ЕЛЕКТРОБЕЗПЕКА НА ПІДПРИЄМСТВІ	53
5.4. РОЗРАХУНОК ОСВІТЛЕННЯ ЦЕХУ	56
5.5. РОЗРАХУНОК ВЕНТИЛЯЦІЇ ГТЦ.....	60
5.6. РОЗРАХУНОК ОПАЛЕННЯ	62
5.7. ЦИВІЛЬНА ОБОРОНА.....	65
ВИСНОВОК	68
ЛІТЕРАТУРА	69
ДОДАТКИ	71
ДОДАТОК А	71



ВСТУП

Для гірничих операцій найбільш важливим є підвищення ефективності використання обладнання, яке використовується у процесі добування. За останні три десятиліття продуктивність гірничого та транспортного обладнання зросла в середньому на 15% щорічно, при збільшенні відстані перевезення та ускладненні умов роботи.

Наразі приблизно 70% гірничої маси видобувається відкритим способом, і цей показник буде продовжувати зростати, що вимагатиме значного збільшення використання екскаваторів, автосамоскидів та іншого кар'єрного обладнання.

Аналіз роботи кар'єрного автотранспорту та автосамоскидів показує наявність значних можливостей для збільшення продуктивності праці. Це можливо завдяки впровадженню наукових методів організації праці та прогресивних технологічних стандартів у експлуатації та ремонті автомобілів, створенню виробничо-технічної бази для зберігання, технічного обслуговування і ремонту автопарку, а також дотримання основних технічних вимог під час будівництва та обслуговування кар'єрних та під'їзних доріг.

Відкритий метод розробки є більш поширеним та перспективним, оскільки він є найбільш економічним та дозволяє скоротити час освоєння гірничих об'єктів. У гірничій промисловості питома вага великотонажного автотранспорту в технологічних перевезеннях становить 50-75%.

Визначення технологічних показників роботи гірничотransпортного цеху III категорії умов експлуатації є надзвичайно важливим аспектом оптимізації діяльності підприємств гірничої промисловості. У сучасних умовах, коли ресурсна база виснажується, а вимоги до екологічної безпеки та економічної ефективності стають все більш суворими, особлива увага приділяється саме таким показникам, що дозволяють забезпечити високий рівень продуктивності та мінімізацію витрат.

Гірничотransпортний цех III категорії умов експлуатації

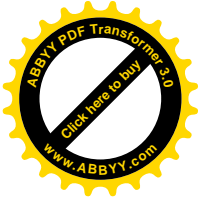


характеризується специфічними умовами роботи, які включають різноманітні фактори, такі як гірничо-геологічні умови, типи видобуваних корисних копалин, транспортні відстані, а також технологічні параметри використовуваного обладнання. Врахування цих факторів при розробці технологічних показників дозволяє не тільки підвищити ефективність роботи, але й забезпечити безпечність та стабільність виробничого процесу.

Мета цієї роботи полягає у всебічному аналізі існуючих підходів до визначення технологічних показників, розробці методичних рекомендацій щодо їх оцінки та впровадження на практиці. У процесі дослідження будуть розглянуті сучасні методи вимірювання та аналізу продуктивності гірничотранспортного обладнання, оцінка впливу різних факторів на його роботу, а також розробка заходів щодо покращення техніко-економічних показників діяльності цеху.

Результати цього дослідження можуть бути використані для удосконалення організації виробничих процесів у гірничій промисловості, підвищення ефективності використання ресурсів та забезпечення сталого розвитку галузі.





1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБґРУНТУВАННЯ

(ПРАТ «ПівніГЗК») є одним з найбільших гірничодобувних підприємств у Європі, яке забезпечує сировиною металургійну галузь. Це підприємство є частиною гірничорудного дивізіону групи "Метінвест". Основна виробнича потужність комбінату сягає понад 13,3 мільйона тонн залізорудного концентрату і понад 11 мільйонів тонн окатишів щорічно. Головні напрямки діяльності включають видобуток і обробку магнетитових руд, виробництво концентрату, окатишів та інших продуктів. Ключові споживачі продукції цього підприємства - металургійні заводи в Україні та за кордоном. Структура підприємства складається з кар'єрів, збагачувальних фабрик, гірничо-транспортних цехів, лабораторій та інших відділів. Сировинна база включає родовища залізистих кварцитів Першотравневого та Ганівського кар'єрів.

Вміст заліза у кварцитах Першотравневого кар'єру становить 35,6%, а у Ганівського кар'єру - 31,6%. Проектна потужність обох кар'єрів складає 48,5 мільйона тонн сирової руди на рік. Компанія "Південно-західний гірничо-збагачувальний комбінат" має в своєму розпорядженні два кар'єри: Ганівський та Першотравневий. У складі Ганівського кар'єру працюють два гірничо-транспортні цехи: ГТЦ-2 і ГТЦ-1. ГТЦ-2 обслуговується транспортними засобами технологічних автоколон: №51, №54, №81 та дільниць №55, №56 та №88. ГТЦ-2 забезпечує безперерйне перевезення гірничої маси, організує транспортування кварцитів та щебеню для будівництва хвостосховища та ремонту автошляхів. На підприємстві працює 152 робітники, які займаються технічним обслуговуванням і ремонтом рухомого складу, 20 допоміжних працівників і 31 чоловік молодшого обслуговуючого персоналу та охорона.

ГТЦ-2 ПАТ «ПівніГЗК» включає в себе ряд підрозділів: зона технічного обслуговування і ремонту; відділення з шиномонтажу та вулканізації; ремонт агрегатів і двигунів; паяльний цех; цех паливної апаратури; майстерня слюсарно-механічних робіт; виробниче підприємство з кування;



електротехнічний і акумуляторний відділ; майданчик для миття кар'єрних самоскидів; складські і господарські будівлі; ремонтні бокси; адміністративні приміщення; диспетчерський пункт; пункт контролю та пропуску; заправочна станція на кар'єрі.

Автоколона № 54 виконує транспортування кварцитів і щебеню для будівництва хвостосховища ПАТ «ПівніГЗК». Станом на 01.11.2020 року колона налічувала 16 одиниць транспортних засобів. Автоколона № 51 займається перевезенням гірничої маси з Канівського кар'єру. Станом на 01.11.2020 року вона налічувала 24 одиниці транспортних засобів.

Таблиця 1.1

Транспортні засоби технологічної автоколоні № 54 ГТЦ-2 ПівніГЗК		
№ з/п	Тип транспортного засобу (згідно свідоцтва про реєстрацію)	Марка, модель (згідно свідоцтва про реєстрацію)
1	БелАЗ-540А	самоскид для перевезення негабариту
2	БелАЗ-75486	самоскид
3	БелАЗ-75487	самоскид
4	БелАЗ-75488	самоскид
5	БелАЗ-75489	самоскид
6	БелАЗ-75405	самоскид
7	БелАЗ-75406	самоскид
8	БелАЗ-75407	самоскид
9	БелАЗ-75408	самоскид
10	БелАЗ-7548А	самоскид
11	БелАЗ-7548А	самоскид
12	БелАЗ-7548А	самоскид
13	БелАЗ-7548А	самоскид
14	БелАЗ-7548А	самоскид
15	БелАЗ-7548А	самоскид
16	БелАЗ-75473	самоскид

Фактичний обсяг доставки відпрацьованого матеріалу до звалища у 2018 році становив 2318,9 тисяч тонн, а до Ганівського кар'єру - 63226,8 тисяч тонн. Важливо врахувати, що середній вік автопарку колони №51 складає 11,1 року, а у колони №54 - 12,8 років.

За звітом про технічну готовність ГТЦ-2 у 2018 році коефіцієнт технічної готовності для автоколоні №51 становив 0,84 (для автомобілів з вантажопідйомністю 110 тонн - 0,89, 120 тонн - 0,82, 130 тонн - 0,89), а для



автоколони №54 - 0,56 (для машин з вантажопідйомністю 42 тонни - 0,52, 30 тонн - 0,47, 27 тонн - 0,72). Ці низькі значення головним чином пов'язані з тривалим терміном служби транспортних засобів. Аналізуючи офіційні дані за 2018 рік, можна зробити висновок, що коефіцієнт зносу визначається за спеціальною формулою.

Таблиця 2.2

Транспортні засоби технологічної автоколони № 51 ГТЦ-2 ПівніЗК

№ з/п	Тип транспортного засобу (згідно свідоцтва про реєстрацію)	Марка, модель (згідно свідоцтва про реєстрацію)
1.	БелАЗ-7512-10	самоскид
2.	БелАЗ-7512-10	самоскид
3.	БелАЗ-7512-10	самоскид
4.	БелАЗ-7512-10	самоскид
5.	БелАЗ-7512-10	самоскид
6.	БелАЗ-75131	самоскид
7.	БелАЗ-7512-10	самоскид
8.	БелАЗ-7512-10	самоскид
9.	БелАЗ-75131	самоскид
10.	БелАЗ-7512-10	самоскид
11.	БелАЗ-75192	самоскид
12.	БелАЗ-7519	самоскид
13.	БелАЗ-7512-10	самоскид
14.	БелАЗ-75121-20	самоскид
15.	БелАЗ-75125	самоскид
16.	БелАЗ-7512-10	самоскид
17.	БелАЗ-75131	самоскид
18.	БелАЗ-75131	самоскид
19.	БелАЗ-75131	самоскид
20.	БелАЗ-75131	самоскид
21.	БелАЗ-75131	самоскид
22.	БелАЗ-75132	самоскид
23.	БелАЗ-75133	самоскид
24.	БелАЗ-75133	самоскид

$$K_n = \frac{З}{C_n} \cdot 100, \%$$

де З – знос основних виробничих фондів, рівний нарахованій амортизації, тис.грн.

C_n – початкова вартість основних виробничих фондів, тис. грн.



$$K_1 = \frac{42098,9}{52634,1} \cdot 100 = 79,9 \%$$

$$\text{Коефіцієнт придатності: } K_n = \frac{C_n}{C_n} \cdot 100, \%$$

де C_n – залишкова вартість основних виробничих фондів, тис. грн.

$$K_n = \frac{15564}{48653,5} \cdot 100 = 31,9 \%$$

$$\text{Коефіцієнт вибуття: } K_e = \frac{C_e}{C_{\text{об}}} \cdot 100, \%$$

де C_e – вартість основних виробничих фондів, що підлягають вибуттю, тис. грн.

$C_{\text{об}}$ – вартість основних виробничих фондів на початок періоду, тис. грн.

$$K_e = \frac{952,3}{14906,2} \cdot 100 = 6,3 \%$$

$$\text{Коефіцієнт відновлення: } K_o = \frac{C_{\text{нов}}}{C_{\text{стар}}} \cdot 100, \%$$

де $C_{\text{нов}}$ – вартість основних виробничих фондів, що були введені в звітний період, тис. грн.

$C_{\text{стар}}$ – вартість основних виробничих фондів на кінець періоду, тис. грн.

$$K_o = \frac{152,5}{12677,8} \cdot 100 = 1,2 \%$$

$K_o \geq K_n$ – критерій ефективності процесу відтворення основних виробничих фондів.

Враховуючи ці побажання, було прийнято рішення покращити технічний стан автопарку ГТЦ-2 ПрАТ "ПівніЗК" шляхом заміни старого рухомого складу автоколоній №51 та №54 новими моделями кар'єрних самоскидів.

Отже, для оновлення автоколонії №51 обрано кар'єрний самоскид БелАЗ-75137 (див. рис. 1.1, 1.2). Нова модифікація цього самоскида має вантажопідйомність 130-136 тонн і включає в себе нові технічні рішення для різних вузлів, силових елементів і систем, використовуючи сучасні комплектуючі. Це дозволяє забезпечити високу технічну якість машини. Зокрема, встановлений дизельний двигун з електронною системою керування



вприскування палива потужністю 1193 кВт (1623 к.с.), що відповідає стандартам екологічності TIER I. Також вдосконалено систему охолодження і очищення повітря, підвищено надійність за рахунок посиленої рами, використано більше потужний насос гідравлічної системи і впроваджено систему електронного керування тяговим електроприводом для скорочення часу на технічне обслуговування та ремонт.



Рис. 1.1. Фото БелАЗ-75137

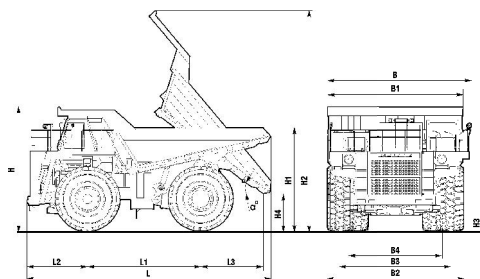


Рис. 1.2. Габаритні розміри БелАЗ-75137

Для автоколонії №54 було обрано самоскид БелАЗ-75473 (див. рис. 1.3, 1.4), оскільки в цеху вже працюють 7 моделей БелАЗ-75131, і єдиний БелАЗ-



75473. Це допоможе скоротити витрати на оновлення технічного стану ВТБ ГТЦ-2 ПрАТ "ПівніГЗК" у порівнянні з впровадженням кар'єрних самоскидів інших виробників або інших моделей БелАЗ.



Рис. 1.3 Фото БелАЗ-75473

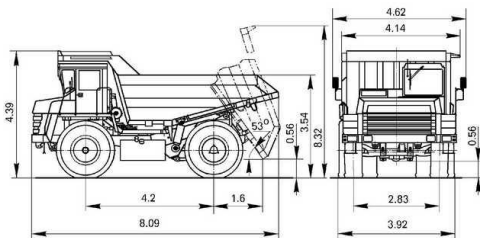


Рис. 1.4 Габаритні розміри кар'єрного автосамоскида БелАЗ-75473



2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Вибір та обґрунтування вхідних даних

У 2019 році обсяг перевезеної гірничої маси Ганівського кар'єру ПрАТ «ПівніГЗК» склав 7150 тис. м³ або 21235,5 тис. т. Планові показники обсягу перевезень на 2024 рік для Ганівського кар'єру будуть розраховані з урахуванням кризової ситуації, що склалася в Україні в 2018-2019 роках, та економічного зростання на початку 2020 року. Прогнозувалося зниження обсягів видобутку, коли «Укрпромзовнішекспертиза» передбачала зниження виробництва сталі в Україні з 37 млн т у 2008 році до 31-33 млн т у 2009 році. Ці дані були представлені в щорічному звіті «Баланс ринку й ціни на сталь у світі в 2019 році», підготовленому компанією.

«Українські металурги були змушені скоротити обсяги виробництва, переважно через зменшення обсягів світової торгівлі металургійною продукцією», – заявив директор ГП «Укрпромзовнішекспертиза» Володимир Власюк під час презентації звіту. У цьому ж звіті прогнозувалося падіння світового виробництва сталі на 8-9% – з 1337 млн т у 2018 році до 1225 млн т у 2009 році.

Основною причиною такої динаміки стало скорочення виробництва у великих металовживаючих галузях, таких як будівництво, автомобілебудування, важке машинобудування тощо. За таких умов найбільше виграють ті виробники, які мають довгострокові контракти та здатні конкурувати за собівартістю, зазначає «Укрпромзовнішекспертиза». Враховуючи всі тенденції, що спостерігалися з початку року, планові показники на 2010 рік будуть відповідно скориговані.

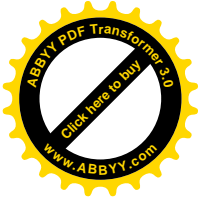
Прорахуємо на плановий рік виробництво:

$$Q_{pl} = Q_{a,2009} \cdot 0,9, \text{ тис. м}^3$$

$$Q_{pl} = Q_{a,2009} \cdot 0,9, \text{ тис. м}^3$$

$$Q_{pl} = 7150,0 \cdot 1,15 = 8222 \text{ тис. м}^3$$

$$Q_{pl} = 21235,5 \cdot 1,15 = 24421 \text{ тис. т}$$



Згідно з фактичним планом роботи колони №54 ГТЦ-2 ПрАТ «ПівнігЗК», у 2019 році обсяг перевезеної кварцитів та щебеню на хвостосховище склав 470,0 тис. м³ або 1842,4 тис. т.

Розрахуємо планові показники обсягу перевезень на 2024 рік для хвостосховища, враховуючи вихід української економіки з кризового стану та збільшення обсягів виробництва концентрату та окатишів. Очікується, що обсяг перевезень зросте на 15% порівняно з 2019 роком, отже:

$$Q_{пл} = Q_{2019} \cdot 1,15, \text{ тис. м}^3$$

$$Q_{пл} = Q_{2019} \cdot 1,15, \text{ тис. т}$$

$$Q_{пл} = 470,0 \cdot 1,15 = 540,5 \text{ тис. м}^3$$

$$Q_{пл} = 1842,4 \cdot 1,15 = 2118,8 \text{ тис. т}$$

Обсяг перевезень у 2024 році = Обсяг перевезень у 2009 році \times (1 + 0,15).

Необхідну кількість автомобілів-самоскидів

$$A_{сп} = \frac{O_{пл}}{O_p}, \text{ од.}$$

де $O_{пл}$ - плановий обсяг перевезень на 2019р., тис.т.

O_p - річний обсяг перевезень гірничої маси одним кар'єрним самоскидом моделі, тис.т.

Об'єм гірничої маси, що транспортується кожною моделлю автосамоскида за рік в тоннах:

$$O_p = W_m \cdot q_n, \text{ т.}$$

де q_n - номінальна вантажопідйомність кар'єрного автосамоскида, т.

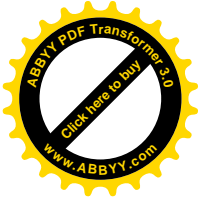
W_m - наробка кар'єрного самоскиду з розрахунку на одну авто тонну вантажопідйомності рухомого складу в тоннах

Дані по всім розрахунковим коефіцієнтам кар'єрних самоскидів що вже експлуатуються та нових, що планується залучити до експлуатації приймаються рівним.

$$W = \frac{D_1 \cdot \alpha_1 \cdot \beta \cdot \gamma \cdot T_1 \cdot V_1}{I_n + V_1 \cdot t_{n,p} \cdot \beta}, \text{ т}$$

де: γ - коефіцієнт використання вантажопідйомності:

Ганівський кар'єр - 0,9;



Хвостосховище – 0,8; T_n – середній час роботи автомобіля у наряді, год.; Ганівський кар'єр – 22,5 год.; Хвостосховище – 10,5 год.; V_t – середньотехнічна швидкість, км/год.; Ганівський кар'єр – 18 км/год.; Хвостосховище – 21 км/год; J_{in} – середня відстань їздки з вантажем, км: Ганівський кар'єр – 3,0 км; Хвостосховище – 2,5 км; D_k – кількість календарних днів на рік (365 днів); α_k – коефіцієнт випуску рухомого складу на лінію Ганівський кар'єр – 0,85; Хвостосховище – 0,45; β – коефіцієнт використання пробігу; Ганівський кар'єр – 0,46; Хвостосховище – 0,4; J_{np} – час простою під навантаженням-розвантаженням, год. Ганівський кар'єр – 0,45 год.; Хвостосховище – 0,35 год.;

$$\text{БелАЗ-75137: } W = \frac{365 \cdot 0,85 \cdot 0,46 \cdot 0,9 \cdot 22,5 \cdot 18}{3 + 18 \cdot 0,45 \cdot 0,46} = 7734 \text{ м}$$

$$\text{БелАЗ-75473: } W = \frac{365 \cdot 0,45 \cdot 0,40 \cdot 0,80 \cdot 10,5 \cdot 21}{2,6 + 21 \cdot 0,35 \cdot 0,40} = 2092 \text{ м}$$

$$\text{БелАЗ-75137: } O_p = 130 \cdot 7734 = 1005,42 \text{ тис.м}$$

$$\text{БелАЗ-75473: } O_p = 45 \cdot 2092 = 94,14 \text{ тис.м.}$$

$$\text{БелАЗ-75137: } A_{cp} = \frac{24421}{1005,42} = 24 \text{ од.}$$

$$\text{БелАЗ 75473: } A_{cp} = \frac{2118,80}{94,14} = 22 \text{ од.}$$

Враховуючи, що в ГТЦ експлуатуються 10 автосамоскидів (4 з 2017 року, 4 з 2008 року та 2 з 2015 року), які ще не відпрацювали свій гарантований термін, було вирішено залишити ці 10 автосамоскидів в експлуатації. Отже, буде введено в експлуатацію лише 12 нових кар'єрних автосамоскидів БелАЗ-75137 (колона №51). В ГТЦ також експлуатується один кар'єрний автосамоскид БелАЗ серії 75473, введений в експлуатацію у 2018 році. Після модернізації рухомого парку, до колони буде додано 21 автосамоскид БелАЗ 75473 (колона №54).

Таким чином, для подальших розрахунків приймається загальна кількість кар'єрних автосамоскидів: 24 одиниці БелАЗ-75137 та 22 одиниці



БелАЗ-75473. Це дозволить провести модернізацію рухомого парку ГТЦ-2 ПрАТ «ПівніЗК».

2.2. Корегування нормативів ТО

Коригування нормативів здійснюється відповідно до "Положення...". Аналіз розподілу кар'єрних самоскидів марки БелАЗ за напрацюванням з моменту введення в експлуатацію в ГТЦ-2 ПрАТ «ПівніЗК» представлений у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

№	Частка виробітку, тис.год	Кількість самоскидів	
		БелАЗ-75473	БелАЗ-75137
1	До 5	21	12
2	5 – 10	-	-
3	10 – 15	1	5
4	15 – 20	-	-
5	20 – 25	-	5
6	25 – 30	-	-
7	30 – 35	-	2
8	35 – 40	-	-
9	40 – 45	-	-
10	Разом	22	24

$$\text{Розрахунок коефіцієнта } K_3: K_3 = \frac{\sum_{i=1}^m K_{3i} \cdot A_{3i}}{A_3}$$

де m - число інтервалів пробігу до КР;

K_{3i} - коефіцієнт, що відповідає i -му інтервалу пробігу з початку експлуатації;
 A_{3i} - число автомобілів з пробігом із початку експлуатації, що відповідає i -му інтервалу (див. табл.3.1).

$$\text{БелАЗ-75137 } K_3 = 1,30$$

$$\text{БелАЗ-75473 } K_3 = 1,10$$

Для отримання точних даних щодо кількості ТО, КР та інших видів обслуговування необхідно скоригувати нормативи проведення технічного обслуговування та ремонту. Це пов'язано з тим, що пробіг до проведення ТО



та КР варіюється в залежності від умов експлуатації автосамоскидів, що впливають на них. Відповідно, кількість ТО та КР на рік буде різною.

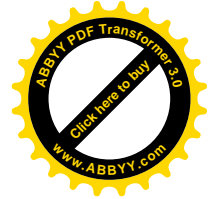
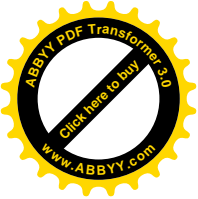
Якщо ми скоригуємо дані, враховуючи категорію умов експлуатації, пробіг з початку експлуатації до КР та інші фактори, то зможемо врахувати всю специфіку роботи рухомого складу в умовах ГТЦ №2.

Автосамоскиди мають такі види ремонту: ПР-1 – регламентований ремонт; ПР-2 – регламентований ремонт; ТР – неплановий поточний ремонт; КР – капітальний ремонт.

Види технічного обслуговування автосамоскидів включають: ЩЗ.О. – щоденне обслуговування; ЩО. – щоденне обслуговування; ТО-1, ТО-2, ТО-3 – відповідно перше, друге і третє технічне обслуговування; С.О. – сезонне обслуговування.

Згідно з умовами роботи рухомого складу, зазначеними в дипломному проекті, використовуються наступні коефіцієнти: природно-кліматичні умови – К1; кількість автомобілів-самоскидів в АТП – К2; пробіг з початку експлуатації – К3; використання раціонального сполучення автомобілів і екскаваторів – К4; міцність гірських порід – К5; частка ділянок траси з ухилом понад 50% у відстані транспортування – К6; тип дорожнього покриття – К7.

Скориговані результати нормативів ТО і ремонту рухомого складу зводимо до таблиць 2.2 і 2.3. Результуючий коефіцієнт отримується шляхом множення коефіцієнтів, що впливають на даний нормативний показник.



Корегування нормативів ТО і Р БелАЗ 75137

Таблиця 2.2

№ п/п	Норматив	Од. виміру	Значен.нормат.	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	Результ. коеф.	Скорект.значення
БелАЗ-75137													
Періодичність													
1.	ТО-1	мото-год	250						1,05	1,05	0,95	1,047	262
2.	ТО-2	мото-год	500						1,05	1,05	0,95	1,047	524
3.	ТО-3	мото-год	1000						1,05	1,05	0,95	1,047	1047
4.	ПР-1	мото-год	4000						1,05	1,05	0,95	1,047	4190
5.	ПР-2	мото-год	8000						1,05	1,05	0,95	1,047	8379
6.	КР	мото-год	16000						1,05	1,05	0,95	1,047	16758
Трудомісткість													
7.	ЩО	л/г	0,7	1,0								1,0	0,70
8.	ТО-1	л/г	19,1	1,0	1,15							1,15	21,97
9.	ТО-2	л/г	41,2	1,0	1,15							1,15	47,38
10.	ТО-3	л/г	58,2	1,0	1,15							1,15	66,93
11.	ПР-1	л/г	400	1,0	1,15							1,15	460,00
12.	ПР-2	л/г	690	1,0	1,15							1,15	793,50
13.	ТР а-ля	л/г	18,4	1,0	1,15	1,57	1,0		0,95	0,95	1,1	1,72	31,56
14.	ТР автошин	л/г	4,8	1,0			1,0	1,0	0,95	0,95	1,05		4,55
15.	д-1	л/г	3,8	0,08								0,08	0,30
16.	д-2	л/г	3,8	0,1								0,05	0,19
17.	КР	л/г	1450	1,0			1,0	1,0	0,95	0,95	1,05	0,95	1374,06
18.	СО	л/г	30										30,00
Простий під час													
19.	КР	днів	40										40
20.	ТО-1	днів	5										5,00
21.	ТО-2	днів	14										14,00
22.	ТО-3	днів	19										19,00
23.	ПР-1	днів	0,24										0,24
24.	ПР-2	днів	0,2										0,20
25.	ТР	днів	0,41										0,41
26.	ТО і ПР	Дн/100мото-год	38,85										38,85

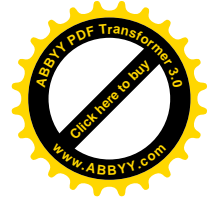
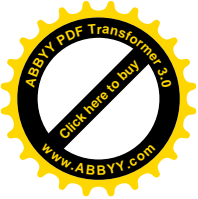


Таблица 2.3

Корегування нормативів ТО і Р БелАЗ 75473														
№ п/п	Норматив	Од. виміру	Значен.нормат.	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	Результ. коэф.	Скорект.значення	
БелАЗ-75473														
Періодичність														
1.	ТО-1	мото-год	250							1,05	1,05	0,95	1,047	262
2.	ТО-2	мото-год	500							1,05	1,05	0,95	1,047	524
3.	ТО-3	мото-год	1000							1,05	1,05	0,95	1,047	1047
4.	ПР-1	мото-год	4000							1,05	1,05	0,95	1,047	4190
5.	ПР-2	мото-год	8000							1,05	1,05	0,95	1,047	8379
6.	КР	мото-год	16000							1,05	1,05	0,95	1,047	16758
Трудомісткість														
7.	ЩО	л/г	0,7	1,0									1,0	0,70
8.	ТО-1	л/г	11,3	1,0	1,15								1,15	13,00
9.	ТО-2	л/г	32,4	1,0	1,15								1,15	37,26
10.	ТО-3	л/г	50,9	1,0	1,15								1,15	58,54
11.	ПР-1	л/г	250	1,0	1,15								1,15	287,50
12.	ПР-2	л/г	516	1,0	1,15								1,15	593,40
13.	ТР а-ля	л/г	14,2	1,0	1,15	1,57	1,0		0,95	0,95	1,1	1,72	24,36	
14.	ТР автошин	л/г	2,05	1,0			1,0	1,0	0,95	0,95	1,05	0,95	1,94	
15.	Д-1	л/г	3,8	0,08									0,08	0,30
16.	Д-2	л/г	3,8	0,1									0,05	0,19
17.	КР	л/г	1450	1,0			1,0	1,0	0,95	0,95	1,05	0,95	1374,06	
18.	СО	л/г	17,2											17,20
Простий під час														
19.	КР	днів	28											28
20.	ТО-1	днів	0,25											0,25
21.	ТО-2	днів	0,14											0,14
22.	ТО-3	днів	0,09											0,09
23.	ПР-1	днів	0,24											0,24
24.	ПР-2	днів	0,2											0,20
25.	ТР	днів	0,41											0,41



2.3. Визначення виробничої програми

Визначення виробничої програми гірничо-транспортного цеху є важливим з кількох причин:

Оптимізація ресурсів: Чітке планування дозволяє ефективно розподіляти людські, матеріальні та фінансові ресурси, що сприяє зниженню витрат і підвищенню ефективності роботи.

Підвищення продуктивності: Завдяки плануванню можна виявити і усунути вузькі місця у виробничому процесі, що дозволяє підвищити загальну продуктивність і зменшити час простоїв.

Забезпечення стабільності роботи: Виробнича програма дозволяє забезпечити безперервність виробничих процесів і своєчасне виконання планових завдань.

Планування обсягів видобутку: Визначення обсягів видобутку корисних копалин та їх транспортування є ключовим для досягнення виробничих цілей і виконання замовлень.

Контроль якості: Планування допомагає встановити контрольні точки для оцінки якості видобутої сировини та виконаних робіт, що сприяє підтриманню високих стандартів виробництва.

Економічне обґрунтування: Виробнича програма допомагає скласти економічно обґрунтований бюджет, прогнозувати доходи та витрати, а також визначити рентабельність виробничих процесів.

Прогнозування та адаптація до змін: Завдяки плануванню можна передбачити можливі зміни на ринку, в умовах роботи або в технологіях і підготуватися до них, адаптуючи виробничий процес відповідно до нових вимог.

Забезпечення безпеки: Чітке планування дозволяє врахувати всі аспекти безпеки праці, що є важливим для мінімізації ризиків аварій і травм на виробництві.

Отже, визначення виробничої програми гірничо-транспортного цеху є необхідним для забезпечення ефективного, безперебійного та економічно



вигідного функціонування підприємства.

Весь розрахунок виробничо-технічної бази (ВТБ) проводиться згідно методичних вказівок.

Розрахунок річної наробки (річного пробігу):

$$L_p = A_k \cdot L_{ср} \cdot \alpha \cdot 365, \text{ км}$$

де $L_{ср}$ – сумарний річний пробіг км (22,5 мото-г або 120 км);

A_k – кількість самоскидів певної марки;

$$\text{Річна кількість капітальних ремонтів по парку } N_{кр} = \frac{L_p}{L_{кр}}$$

$$\text{Річна кількість ТО-1 } N_{ТО1} = \frac{L_p}{L_{ТО1}} - N_{кр} - N_{ПР1} - N_{ПР2} - N_{ТО3} - N_{ТО2}$$

$$\text{Річна кількість ТО-2 } N_{ТО2} = \frac{L_p}{L_{ТО2}} - N_{кр} - N_{ПР2} - N_{ПР1}$$

$$\text{Річна кількість ТО-3 } N_{ТО3} = \frac{L_p}{L_{ТО3}} - N_{кр} - N_{ПР2} - N_{ПР1}$$

$$\text{Річна кількість ПР-1 } N_{ПР1} = \frac{L_p}{L_{ПР1}} - N_{кр} - N_{ПР2}$$

$$\text{Річна кількість ПР-2 } N_{ПР2} = \frac{L_p}{L_{ПР2}} - N_{кр}$$

Річна кількість СО

Річна кількість

$$\text{ЩО: } N_{ЩО} = \frac{L_p}{L_{ЩО}}$$

$$N_{СО} = 2 \cdot A_{сн}$$

Визначення кількості проведення Д-1 та Д-2 по парку за рік:

$$ND1 = 1,1 \cdot N_{ТО1} + N_{ТО2} + N_{ТО3} \quad ND2 = 1,2 \cdot N_{ТО2} + N_{ТО3}$$

Отримані результати розрахунків занесені до табл. 2.4.

Таблиця 2.4

Виробнича програма					
№ п/п	Найменування	Од.вим.	БелАЗ-75137 153574 (81906км)	БелАЗ-75473 41391 (22075км)	Сумарне 194965 (103981км)
1.	Річна наробка	мото-год			
Кількість обслуговувань					
2.	Н _{кр}	од.	9	2	12
3.	Н _{ПР-1}	од.	9	2	12
4.	Н _{ПР-2}	од.	18	5	23
5.	Н _{ТО-1}	од.	110	30	140
6.	Н _{ТО-2}	од.	147	40	186
7.	Н _{ТО-3}	од.	293	79	372
8.	Н _{ЩО}	од.	6826	3942	10768
9.	Н _{СО}	од.	44	48	92
10.	Н _{Д-1}	од.	579	156	735
11.	Н _{Д-2}	од.	286	77	363



Визначення річної трудомісткості ТО, ЩО, СО регламентних робіт по парку.

Трудомісткість по парку ЩО $T_{ЩО} = N_{ЩО} \cdot t_{ЩО}$, люд-год

Трудомісткість по парку ТО-1 $T_{ТО1} = N_{ТО1} \cdot t_{ТО1}$, люд-год

Трудомісткість по парку ТО-2 $T_{ТО2} = N_{ТО2} \cdot t_{ТО2}$, люд-год

Трудомісткість по парку ТО-3 $T_{ТО3} = N_{ТО3} \cdot t_{ТО3}$, люд-год

Трудомісткість по парку ПР-1 $T_{ПР1} = N_{ПР1} \cdot t_{ПР1}$, люд-год

Трудомісткість по парку ПР-2 $T_{ПР2} = N_{ПР2} \cdot t_{ПР2}$, люд-год

Трудомісткість по парку КР $T_{КР} = N_{КР} \cdot t_{КР}$, люд-год

Трудомісткість по парку СО $T_{СО} = N_{СО} \cdot t_{СО}$, люд-год

Трудомісткість поточного ремонту $T_{ПР_{поточн}} = \frac{L_p \cdot t_{ПР_{поточн}}}{100}$, люд-год

Поточного ремонту авто-шин $T_{ПР_{шина}} = \frac{L_p \cdot t_{ПР_{шина}}}{100}$, люд-год

Визначення річної трудомісткості діагностичних робіт по парку.

Трудомісткість Д1 $T_{Д1} = t_{Д1} \cdot (0,1 \cdot N_{ТО1} + N_{ТО2} + N_{ТО3})$, люд-год

де $t_{Д1}$ - трудомісткість одного діагностування в об'ємі загального діагностування.

$$t_{Д1} = t_1 \cdot K_1, \text{ люд-год}$$

де $K_1 = 0,08$ частка трудомісткості діагностичних робіт при ТО1.

$$t_1 = t_{ГД1}, \text{ люд-год}$$

Другого діагностування $T_{Д2} = T'_{Д2} + T''_{Д2}$, люд-год $T'_{Д2} = t_{Д2} \cdot (1,2 \cdot N_{ТО2} + N_{ТО3})$,

люд-год $T''_{Д2} = t_{Д2} \cdot 1,2 \cdot N_{ТО3}$, люд-год

де $t_{Д2}$ - трудомісткість одного діагностування в об'ємі по елементного діагностування $t_{Д2} = t_2 \cdot K_2$, люд-год

де K_2 - частка трудомісткості діагностичних робіт при ТО2.

$$K_2 = 0,05 \quad t_2 = t_{ГД2}, \text{ люд-год} \quad t_{Д3} = t_3 \cdot K_3, \text{ люд-год} \quad t_3 = t_{ГД3}, \text{ люд-год}$$

Загальної річної трудомісткості робіт по парку:

$$\sum T_{ТО, ПР, КР, СО} = T_{ЩО} + T_{ТО1} + T_{ТО2} + T_{ТО3} + T_{ПР1} + T_{ПР2} + T_{КР} + T_{СО} + T_{ПР_{поточн}} + T_{ПР_{шина}}, \text{ люд-год}$$



Річна трудомісткість допоміжних робіт (30% від загальної трудомісткості):

$$T_{доп} = \sum T_{доп,прод,ро} * 0,3, \text{ люд-год}$$

Для подальших розрахунків визначається розподіл по видам робіт трудомісткості робіт по самообслуговуванню.

Отримані результати занесені до табл. 2.5

Розподіл трудомісткості ПР кар'єрних автосамоскидів у відсотковому відношенні по видам постових робіт на дільницях наведено в табл. 2.6.

Таблиця 2.5

Розподіл робіт

№ п/п	Найменування	Одиниці виміру	Значення		Разом
			БелАЗ-75137	БелАЗ-75473	
1.	Тпо	люд-год	4778	2759	7537
2.	ТТО-1	люд-год	3811	1027	4838
3.	ТТО-2	люд-год	6947	1472	8420
4.	ТТО-3	люд-год	6437	1735	8172
4.	ТПР-1	люд-год	8431	1420	9851
5.	ТПР-2	люд-год	7272	1466	8737
	ТСО	люд-год	1320	826	2146
6.	ТКР	люд-год	12592	3394	15986
7.	Тд1	люд-год	176	47	224
8.	Тд2	люд-год	54	15	69
9.	ТПР самоскида	люд-год	48468	10081	58549
10.	ТПР шин	люд-год	6985	804	7790
11.	Тпр загальна	люд-год			66339
12.	Загальна трудомісткість	люд-год	107272	25047	124147
Трудомісткість допоміжних робіт					
1.	Доп 30% від Тзаг	люд-год	32182	7514	39696
2.	Самообсл(0,45)	люд-год	14482	3381	17863
3.	Трансп.роб(0,09)	люд-год	2896	676	3573
4.	Перег.авт(0,20)	люд-год	6436	1503	7939
5.	Прим-вкл(0,09)	люд-год	2896	676	3573
6.	Уборка(0,17)	люд-год	5471	1277	6748
Трудомісткість самообслуговування					
1.	Електричні(0,25)	люд-год	3620	845	4466
2.	Механічні(0,1)	люд-год	1448	338	1786
3.	Сварні(0,16)	люд-год	2317	541	2858
4.	Ковальські(0,04)	люд-год	579	135	715
5.	Жестяницькі(0,08)	люд-год	1159	271	1429
6.	Мідницькі(0,04)	люд-год	579	135	715
7.	Трубопров(0,22)	люд-год	3186	744	3930
8.	Рем-буд(0,03)	люд-год	434	101	536



Таблиця 2.6

Розподіл робіт поточного ремонту

№ з/п	Види робіт	ПР		Самообслуговування л.год		Сумарно
		%	люд.-год	%	люд.-год	
Постові роботи						
1.	Загальне діагностув.	1	663,4			663,4
2.	Поглиблене діагност.	1	663,4			663,4
3.	Регульовальні і розб.-збиральні роботи	32	21228,4			21228,4
4.	Зварювальні роботи	6	3980,3			3980,3
5.	Жезяницькі роботи	3	1990,2			1990,2
6.	Малярські роботи	3	1990,2			1990,2
7.	Разом	46	30515,9			30515,9
Дільничні роботи						
8.	Агрегатні роботи	10	6587,6	17	1119,8	7707,4
	Моторна	8	5353,3	17	910,1	6263,4
9.	Спос.-механіч.роботи	8	5307,1	19	3394,0	8701,1
11.	Електротехнічні роб.	7	4643,7	6	1071,8	5715,5
12.	Акумуляторні роботи	2	1326,8	3	535,9	1862,7
13.	Рем. Прил. сист. лязвл.	4	2653,6	15	2679,5	5333,0
14.	Шинномонтажні	3	1990,2	12	2143,6	4133,7
15.	Вулканізаційні	2	1326,8			1326,8
16.	Квальсько-ресорні	3	1990,2			1990,2
17.	Мідницькі роботи	2	1326,8	3	535,9	1862,7
18.	Зварювальні роботи	2	1326,8	17	3036,7	4363,5
19.	Жерстяницькі	1	1241,5	8	1429,0	2670,5
20.	Арматурні роботи	1	663,4			663,4
21.	Оббивні роботи	1	663,4			663,4
22.	Разом	54	36401,1	100	17863,0	54264,1
23.	Всього	100	66917,0			108528,2

2.4. Визначення постів технічного обслуговування

Визначення постів технічного обслуговування для кар'єрних автосамоскидів у гірничотранспортному цеху має кілька ключових цілей:

Збереження працездатності обладнання: Регулярне технічне обслуговування допомагає уникнути непередбачених збоїв та поломок, забезпечуючи надійну роботу автосамоскидів.



Підвищення терміну служби: Ретельне обслуговування сприяє збільшенню терміну служби автосамоскидів, що зменшує потребу в їхній заміні та витрати на ремонт.

Забезпечення безпеки: Технічне обслуговування допомагає виявити потенційні проблеми та дефекти, що можуть вплинути на безпеку експлуатації автосамоскидів, і вчасно їх усунути.

Оптимізація виробничих процесів: Регулярне обслуговування дозволяє уникнути непередбачених зупинок техніки, що забезпечує стабільну роботу гірничотранспортного цеху та уникнення затримок у видобутку та транспортуванні матеріалів.

Ефективне використання ресурсів: Проведення обслуговування за планом дозволяє оптимізувати використання ресурсів, таких як час роботи працівників, запасні частини та матеріали.

Дотримання регулятивних вимог: Проведення регулярного технічного обслуговування відповідає вимогам законодавства та стандартів безпеки, що забезпечує відповідність діяльності підприємства вимогам нормативних документів.

Отже, визначення постів технічного обслуговування для кар'єрних автосамоскидів є важливою складовою ефективного функціонування гірничотранспортного цеху, забезпечуючи надійність, безпеку та ефективність їхньої роботи.

Кількість постів залежить від режиму роботи, трудомісткості робіт, кількості робочих, що одночасно знаходяться на робочому посту.

$$\text{Визначення добової кількості ПР по парку } N_{\text{ПР}} = \frac{N_{\text{ПР-1,2,3}}}{Dp}, \text{ од.}$$

$$\text{Визначення добової кількості ТО 1,2,3 по парку } N_{\text{ТО1,2,3}} = \frac{N_{\text{ТО1,2,3}}}{Dp}, \text{ од.}$$

$$\text{Визначення добової кількості ЩО по парку } N_{\text{ЩО}} = \frac{N_{\text{ЩО}}}{Dp}, \text{ од.}$$

Результати розрахунків зведені до табл. 2.7.



Таблиця 2.7

Добова виробнича програма по видам обслуговувань

№ п/п	Вид обслуг.	Кількість розрах	Кількість прийнята
1.	ЩО	29.5	30
2.	ТО-1	1.0	1
3.	ТО-2	0.5	1
4.	ТО-3	0.4	
5.	ПР	0.1	
6.	Д-1.2	3.0	3

Визначення кількості постів контрольно-технічних пунктів.

$$X_{\text{шт}} = \frac{A_{\text{в}} \cdot \alpha_{\text{в}} \cdot 0,75}{T_{\text{в}} \cdot R}$$

де 0,75 – коефіцієнт пікового повернення автомобілів;

 $T_{\text{в}}$ – час випуску та повернення автомобілів; $R=14$ авт/год – пропускна здатність 1 пункту для кар'єрних самоскидів.

$$X_{\text{шт}} = \frac{46 \cdot 0,65 \cdot 0,75}{1 \cdot 14} = 1,6$$

Визначення потрібної кількості постів зони ЩО:

$$X_{\text{шт}} = \frac{A_{\text{в}} \cdot \alpha_{\text{в}} \cdot 0,75}{T_{\text{в}} \cdot N_{\text{у}}}$$

де $N_{\text{у}}$ – продуктивність механізованої мийної установки для миття самоскидів (приймається $N_{\text{у}} = 11$ авт/год).

$$X_{\text{шт}} = \frac{46 \cdot 0,65 \cdot 0,75}{1 \cdot 11} = 1,5$$

Визначення кількості постів зони ТО, ПР та діагностики, зварювальних робіт та ін.

$$X_{\text{шт}} = \frac{T_{\text{р}} \cdot K_{\text{н}}}{D_{\text{р}} \cdot n \cdot t_{\text{зм}} \cdot P_{\text{н}} \cdot K_{\text{пр}}}$$

де $T_{\text{р}}$ – річний обсяг робіт, лвод-год.; $K_{\text{н}}$ – коефіцієнт нерівномірності завантаження постів [3]; $D_{\text{р}}$ – кількість робочих днів на рік, днів (365дн.); $t_{\text{зм}}$ – тривалість зміни, год (12 год); n – кількість робочих змін на добу (3); $P_{\text{н}}$ – кількість одночасно працюючих на посту [3];



$K_{\text{впр}}$ – коефіцієнт використання робочого часу [3].

Об'єднуємо пости ТО-1, ТО-2 та ТО-3 в єдиний пост, враховуючи результати попередніх розрахунків. На цьому посту буде працювати 4 робітники, по одному в кожну зміну. Це рішення приймається в контексті запланованого розвитку підприємства і виконання ремонтних та обслуговуючих робіт на постах, але не передбачає включення додаткової техніки, яка використовується в гірничо-транспортному цеху №2 та технологічному транспорті.

Результати розрахунків зведені до табл. 2.8.

Таблиця 2.8

Розрахункові значення кількості постів зон ТО і ПР

№ п/п	Пости	Розрахункова кількість постів	Прийняте значення для подальших розрахунків
1.	$X_{\text{стп}}$	1,6	2
2.	$X_{\text{щю}}$	1,5	2
3.	$X_{\text{ТО-1, ТО-2, ТО-3}}$	1,85	2
4.	$X_{\text{ПР-1, ПР-2}}$	1,08	1
5.	$X_{\text{ПР}}$	3,5	4

Визначення кількості постів по регулювальним та демонтажно-монтажним роботам визначаються по формулі:

$$X_n = \frac{21228,4 \cdot 1,1}{365 \cdot 2 \cdot 12 \cdot 3 \cdot 0,9} = 1,4 \text{ поста } 1 \text{ пост}$$

$$\text{Зварювально-жестяницькі роботи } X_n = \frac{(3980,2 + 1990,2) \cdot 1,1}{365 \cdot 1 \cdot 12 \cdot 3 \cdot 0,9} = 0,7 \text{ пост}$$

$$\text{Малярні роботи } X_n = \frac{1990,2 \cdot 1,1}{365 \cdot 1 \cdot 12 \cdot 3 \cdot 0,9} = 1 \text{ пост}$$

Загальна кількість постів становить – 14,0 пост.

2.5. Вибір методу організації виробництва

До цього моменту найпоширенішими методами організації виробництва технічного обслуговування (ТО) та ремонту рухомого складу є спеціалізовані бригади, комплексні бригади та агрегатно-дільничий метод.



Метод спеціалізованих бригад передбачає створення виробничих підрозділів з різноманітною технологічною спеціалізацією, розділених за видами технічних дій. Кожна бригада має визначену кількість робочих, які необхідні для виконання робіт. Спеціалізація бригад за різними видами дій сприяє підвищенню продуктивності праці через використання передових технологічних процесів та механізацію, а також підвищує навички та спеціалізацію виконавців.

Цей метод забезпечує технологічну однорідність кожного сегменту роботи та створює умови для ефективного оперативного управління виробництвом через гнучке розподілення ресурсів. Проте, недоліком є низька персональна відповідальність виконавців за свою роботу, що може ускладнити аналіз причин випадків непрацездатності та збільшити частоту збоїв. Цей метод стає більш ефективним при централізованому управлінні виробництвом і використанні спеціальних систем контролю якості ТО та ремонту.

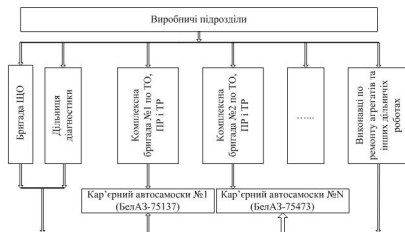


Рис. 2.1 Структура ГТЦ при організації по методу спеціалізованих бригад

Метод комплексних бригад полягає у створенні виробничих груп, що спеціалізуються на обслуговуванні конкретних видів техніки. Кожна бригада призначається для роботи з певною групою кар'єрних самоскидів, наприклад,



тільки з однієї колони або моделі. Вони виконують технічне обслуговування (ТО), плановий ремонт (ПР) та непередбачені ремонти (ТР). Зазвичай централізовано проводяться щоденне обслуговування, діагностика та ремонт агрегатів. Комплексні бригади складаються з фахівців різних спеціальностей (автослесарів, слюсарів-регулювальників, електриків, мастильників), які виконують покладені на них завдання.

Кожна бригада має визначені робочі місця та пости для проведення ТО та ремонту, власне універсальне технічне обладнання та інструменти, запас агрегатів та запасних частин. Це призводить до скорочення програми та розпиленості ресурсів, що ускладнює організацію обслуговування та ремонту кар'єрних самоскидів у гірничо-транспортному цеху.

Метод може зазнавати труднощів у керуванні через складнощі в розподілі виробничих можливостей та ресурсів, а також у регулюванні навантаження працівників у різних комплексних бригадах. Іноді працівники однієї бригади можуть бути перевантажені, тоді як інші не мають достатньо роботи, але бригади не завжди зацікавлені в співпраці для вирішення цих проблем.

Проте значною перевагою цього методу є відповідальність бригади за якість виконаної роботи, зокрема за проведення технічного обслуговування, планового ремонту, діагностики та непередбаченого ремонту.

Агрегатно-дільничий метод має свої переваги у тому, що всі роботи з технічного обслуговування і ремонту рухомого складу ГТЦ розподіляються між виробничими ділянками, відповідальними за виконання всіх робіт з техобслуговування та ремонту одного або декількох агрегатів (вузлів, механізмів і систем) по всіх кар'єрних самоскидах ГТЦ. Відповідальність за проведення технічного обслуговування і ремонту закріплених агрегатів та систем у даній формі організації виробництва стає персональною.

Результати роботи виробничої ділянки оцінюються на основі середнього часу на випадок непередбаченого ремонту відповідних агрегатів та простой самоскидів через технічні несправності. Роботи розподіляються



між виробничими ділянками з урахуванням виробничої програми, залежно від розміру ГТЦ та інтенсивності використання рухомого складу. На великих та середніх ГТЦ з інтенсивним використанням кар'єрних самоскидів число ділянок, між якими розподіляються роботи з технічного обслуговування та ремонту, може становити від чотирьох до восьми.

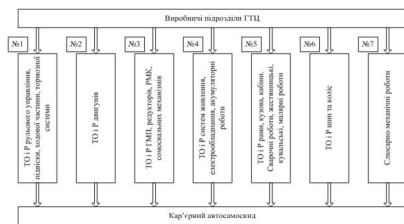


Рис.3.3 Структура ГТЦ

Проте агрегатно-дільничний метод також має свої недоліки, основний з яких - розподіл виробництва на декілька дільниць, що ускладнює ефективне керування працездатністю автомобілів як складової транспортного процесу.

Для нашого випадку вже прийнятий агрегатно-дільничний метод в ГТЦ, що дозволить мінімізувати простой кар'єрних самоскидів під час технічного обслуговування та ремонту.

Щодо методів організації ТО кар'єрних самоскидів, вони поділяються на такі: одиничний; поточний.

При одиничному методі всі роботи з ТО самоскидів виконуються на одному посту. При поточному методі всі роботи виконуються на декількох спеціалізованих постах, які розташовані в технологічній послідовності, утворюючи поточну лінію.

Принципи та критерії вибору оптимального методу організації ТО кар'єрних самоскидів такі:



а) для зони ЦО поточний метод вибирається, коли добова програма по ЦО дорівнює НЦО \square 50 обслуговувань. При такій програмі мийка повинна проводитись механізованим способом;

б) для зони ТО поточний метод вибирається, коли добова програма по технологічно сумісному рухомому складу дорівнює обслуговувань 6 обслуговувань;

в) для усіх зон ТО обирається організація ТО одиничним методом. При 3 організація ТО виконується поточним методом.

Відношення такту поста до ритму виробництва визначає кількість постів в даній зоні ТО.

З урахуванням отриманих результатів розрахунків прийнято рішення організувати виробництво за одиничним методом, оскільки добова кількість обслуговувань по кожному з видів робіт не перевищує 2 обслуговування.

2.6. Вибір та розрахунок технологічного обладнання

Вибір і розрахунок технологічного обладнання для автотранспортного гірничого підприємства є ключовим етапом в процесі організації його роботи. При цьому важливо враховувати різноманітні фактори, такі як обсяг виробництва, типи та потреби автотранспорту, умови експлуатації, доступність технічних ресурсів та бюджетні обмеження.

Перший крок - це визначення потреб підприємства. Необхідно визначити типи автотранспортних засобів, які будуть використовуватися (наприклад, вантажівки, самоскиди, екскаватори тощо), а також їх кількість і характеристики, які відповідають потребам видобутку та транспортування на кар'єрах.

Після цього проводиться вибір конкретних моделей обладнання, які задовольняють визначені потреби. Важливо враховувати такі параметри, як продуктивність, надійність, енергоефективність, технічні характеристики, вартість та доступність запасних частин і сервісне обслуговування.

Після вибору моделей обладнання проводяться розрахунки, щоб



визначити їх ефективність і придатність для конкретних умов експлуатації. Це може включати розрахунок витрат палива, пропускну здатність, швидкість та інші параметри, які впливають на продуктивність і ефективність роботи обладнання.

Нарешті, здійснюється оцінка вартості та складання бюджету для придбання та експлуатації обладнання. Враховуються не лише вартість придбання, але й витрати на обслуговування, ремонт, запасні частини та інші затрати, що пов'язані з експлуатацією та підтримкою обладнання в робочому стані.

Отже, вибір і розрахунок технологічного обладнання для автотранспортного гірничого підприємства - це складний і багатоступінний процес, який вимагає уважного аналізу потреб підприємства, вибору оптимальних моделей обладнання та ретельного розрахунку ефективності і вартості.

Технологічне обладнання підбирається з урахуванням технологічної необхідності при умові забезпечення всіх технологічних процесів по табелям устаткування, каталогам, в залежності від моделі і числа рухомого складу та кількості разом працюючих робітників в найбільш багаточисельні зміни.

Результати підбору і розрахунку обладнання для всіх виробничих підрозділів зводимо до табл. 2.9 "Відомість технологічного обладнання".

Кількість одиниць устаткування може бути визначено за формулою :

$$Q_{об} = \frac{T_p}{D \cdot t_{ин} \cdot n \cdot p \cdot n_{об}}, од.$$

де T_p - річна трудомісткість робіт, які виконуються на даному виді обладнання,

$n_{об}$ - коефіцієнт використання обладнання у часі.

Результат розрахунків технологічного обладнання по зонам та дільницям ГТЦ-2 ПрАТ «ПівніЗК» зведено до Додаток А.

Загальна площа дільниць та потужність встановленого обладнання наведено в табл. 2.10



Таблиця 3.11

Площа та потужність обладнання по дільницям

№ п/п	Дільниці	Площа, м.кв	Потужність,кВт
1	Агрегатні роботи	52,4	45,9
2	Моторна дільниця	23,4	20
3	Слесарно-механічне	21,3	55,4
4	Електротехнічне	10,8	8,4
5	Акумуляторне	12	19,8
6	Паливне	9,4	7,5
7	Шинномонтаж-вулканіз	75,1	8,6
8	Ковальсько-зварювальна	29,7	7,5
9	Мідницька	21,8	18,4
10	Арматурно-обивальна	72,5	22,1
11	Всього	328,4	213,6

2.7. Розрахунок персоналу

Розрахунок персоналу гірничо-транспортного підприємства - це важливий етап організації роботи підприємства, що передбачає визначення необхідної кількості та кваліфікації працівників для забезпечення ефективної та безперервної роботи всіх підрозділів та ділянок.

Спочатку визначаються функції та завдання гірничо-транспортного підприємства, а також потреби у різних типах працівників, таких як оператори техніки, механіки, інженери, адміністратори та інші спеціалісти.

Потім проводиться аналіз обсягу та складності виробничих процесів, типів і кількості техніки, яка використовується, а також термінів і умов роботи. На основі цього визначається оптимальна кількість працівників для кожного підрозділу та посади.

Далі проводиться оцінка кваліфікації працівників, необхідних для виконання різних видів робіт. Це включає якісні та кількісні характеристики, такі як досвід роботи, освіта, навички та інші фактори, які впливають на продуктивність та якість виконання завдань.



Нарешті, після проведення всіх необхідних розрахунків складається план кадрового забезпечення, в якому вказуються кількість працівників, їхня кваліфікація та розподіл по підрозділах та посадах.

Отже, розрахунок персоналу гірничо-транспортного підприємства є складним процесом, який вимагає уважного аналізу всіх аспектів його діяльності для забезпечення ефективної та безперебійної роботи.

На всіх підприємствах розрізняють технологічно необхідну тобто явочну $P_{я}$ (це технологічно необхідний персонал для виконання робіт по ТО і Р кар'єрних самоскидів задля збереження ритму та такту виробництва, тобто добової норми ТО) і штатну $P_{ш}$ (це загальне число робітників, які працюють на даному виробництві) кількість робітників.

На ділянках (цехах) кількість явочних робітників можна визначити (як добуток кількості робочих одного поста P_n , прийнятого при розрахунках постів, на кількість постів L_n чи кількість робочих однієї лінії на кількість ліній), або за формулою:

$$P_{явочн} = \frac{T_p}{\Phi_m} \cdot чол$$

де T_p - річний обсяг робіт цеху чи дільниці, люд.год.;

Φ_m - річний фонд часу робочого місця чи технологічно необхідного працюючого.

Кількість штатних робітників проєктного СТО визначається (діленням явочної кількості працівників на коефіцієнт штатності), або за формулою:

$$P_{штатна} = \frac{P_{явочн}}{\eta_m} \cdot чол$$

де η_m - коефіцієнт штатності, $\eta_m = 0,9$.

Кількість допоміжних робітників складає 30% від кількості основних ремонтників, тобто [3]:

$$N_{доп} = 0,3 * N_p, чол.$$

Отримані результати ремонтним та допоміжних робітників занесені до табл. 2.11. та 2.12 відповідно.



Таблиця 2.11

Чисельність ремонтного персоналу

№ п/п	Зони і відділення	Річна труд.	Річний фонд часу одного робітника	Число робітників		
				Явочна	Коефіцієнт штатності	Штатна
1	ШО	7537	2070	4	0,9	4
2	ТО-1,ТО-2,ТО-3	21430	2070	10	0,9	12
3	ПР-1,ПР-2	18589	2070	9	0,9	10
4	Д-1,Д-2	292	2070	0	0,9	0
5	Регулювальні та демонтажні	21228	2070	10	0,9	11
6	Зварюв.-жестяницькі	4970	2070	3	0,9	3
7	Малі річні роботи	1990	1830	1	0,9	1
8	Агрегатне відділ.	14077	2070	7	0,9	8
9	Слюсарно-механіч.	8701	2070	4	0,9	5
10	Електротехнічне	5715	2070	3	0,9	3
11	Акумуляторне	1862	2070	1	0,9	1
12	Ремонт сист. жив.	5333	2070	3	0,9	3
13	Шинномонтажно-вулк-ні	5460	2070	3	0,9	3
14	Ковальсько-зварювальні	6353	2070	3	0,9	3
15	Мідницько-жестяницькі	4533	2070	2	0,9	2
16	Арматурно-оббивальні	1326	2070	1	0,9	1
17	Моторні	14077	2070	7	0,9	8
18	Разом	146279		71		79

Таблиця 2.12

Чисельність ремонтного та виробничого персоналу

№	Найменування	Відсоток	Значення
1	Всього	30%Npp	24
2	Р и ТО обор.обстат	20	5
3	Р и ТО низ.обстат	15	4
4	Трансп.роботи	10	2
5	ПР.кр.вид.мат.пін	15	4
6	Перегін рухомого складу	15	4
7	Уборка вир.помещ.	10	2
8	Уборка територ.	10	2
9	Обслугов.компр.уст.	5	1

2.8. Розрахунок приміщень підприємства

Розрахунок площ приміщень гірничо-транспортного підприємства - це процес визначення необхідної площі для розміщення всіх виробничих, адміністративних та побутових приміщень, необхідних для забезпечення



ефективної роботи підприємства. Основні кроки в цьому процесі включають наступне:

Ідентифікація потреб: Спочатку потрібно визначити всі виробничі та адміністративні функції, які будуть виконуватися на підприємстві, а також кількість персоналу, який буде працювати в кожному відділенні або ділянці.

Оцінка площі для виробничих потреб: Визначте площу, необхідну для розміщення виробничого обладнання, техніки та матеріалів, а також для створення зон для виробничих операцій.

Визначення площі для адміністративних потреб: Оцініть площу, необхідну для офісів, конференц-залів, приймальні, кабінетів для керівництва та інших адміністративних приміщень.

Врахування побутових зон: Розрахуйте площу для приміщень відпочинку та столових для персоналу, а також для санвузлів та інших побутових зон.

Урахування зон безпеки та нормативів: Врахуйте всі вимоги щодо зон безпеки, евакуаційних шляхів, вентиляції та освітлення, а також дотримуйтеся всіх місцевих будівельних кодексів та нормативів.

Розрахунок загальної площі: Підсумуйте всі розраховані площі для кожної зони та функції, щоб отримати загальну площу, необхідну для підприємства.

Оптимізація та адаптація: Проведіть остаточний аналіз та оптимізуйте розміщення приміщень для максимізації ефективності використання простору та забезпечення оптимальних умов для роботи персоналу.

Після завершення цих кроків можна розпочати проектування та будівництво приміщень гірничо-транспортного підприємства.

Розрахунок площі зон ТО і ПР:

$$F_3 = f_0 \cdot K_0 \cdot X_0, \text{ м}^2$$

де X_0 - кількість постів зони;

$$f_0 - \text{площа, яку займав автомобіль у плані, м}^2 \quad \begin{array}{l} S = B \cdot L, \text{ мкв} \\ S = 11,5 \cdot 7,5 = 86,25 \text{ мкв} \end{array}$$



K_0 - питома площа приміщення, яка припадає на одиницю площі,

Площі виробничих приміщень в табл. 2.13.

Таблиця 3.13

Площі кар'єрних самоскидів в плані

№ з/п	Модель	Діш, м	Площа, м ²
1	БелАЗ 75137	11,5x7,5	86,25
2	БелАЗ 75473	8,1x4,6	37,26

Необхідність визначити площу виробничих дільниць, тому

$$F_y = f_{об} \cdot K_n \cdot M^2$$

де K_n - коефіцієнт щільності і розміщення обладнання;

$f_{об}$ - сумарна площа горизонтальної проекції по габаритних розмірах обладнання, м²; Результати розрахунків площ зон ТО і Р та розрахункові дані дільниць ГТЦ-2 занесені до табл. 2.14.

Таблиця 3.14

Площі виробничих дільниць в ГТЦ-2 ПрАТ «ПівніЗК»

№ п/п	Найменування приміщень	К-ть пост.	Площ.в плані	Коеф.щільності	Розрахункова площа
Зони постів:					
1	КТП	2	1207,5		1207,5
2	ЩО	1	603,8		603,8
3	ТО	2	1207,5		1207,5
4	ІР	5	3018,8		3018,8
5	Разом		6037,5		6037,5
Відділення:					
1.	Агрегатні роботи		52,4	4,5	235,8
2.	Моторне		23,4	4,5	105,3
3.	Слюсарно-механічне		21,3	4,5	95,9
4.	Електротехнічне		10,8	4,5	48,6
5.	Акумуляторне		12,0	4,0	48,0
6.	Паливне		9,4	4,0	37,6
7.	Шинномонтаж-вулканіз		75,1	4,0	300,4
8.	Ковальсько-зварювальна		29,7	4,0	118,8
9.	Мідницька		21,8	4,0	87,2
10.	Арматурно-оббивальна		72,5	4,5	326,3
11.	Всього		328,4	4,0	1313,6

Розрахунок площі складських і допоміжних приміщень:



$$F_{\text{ск}} = L_{\text{пр}} \cdot f_{\text{пр}} \cdot 10^6 \cdot K_{\text{рс}} \cdot K_{\text{р}} \cdot K_{\text{рп}}, \text{ м}^2$$

де $K_{\text{рс}}$ - коефіцієнт урахування типу рухомого складу;

$K_{\text{рп}}$ - коефіцієнт різноманітності рухомого складу;

$L_{\text{пр}}$ - річний пробіг автомобілів;

$f_{\text{пр}}$ - питома площа складського приміщення на 1 млн. км.

Результати розрахунків занесені до табл. 2.15.

Таблиця 2.15

Площі складських та допоміжних приміщень

№ п/п	Найменування складських приміщень	Питома площа	Кт	Кпс	Кс	Ку	Площа розрах., м ²
1.	Запчастині_деталі	3,4	1	1	1	1,05	36
2.	Двигун_агрег_вузли	3,8	1	1	1	1,05	40
3.	Експлуатац_матер.	2,6	1	1	1	1,05	27
4.	Масиль_матеріали	2,4	1	1	1	1,05	25
5.	Фарбуваль_матеріали	0,7	1	1	1	1,05	7
6.	Інструмент	0,2	1	1	1	1,05	2
7.	Кисневі та ацетил_бал	0,25	1	1	1	1,05	3
8.	Пиломатеріали	0,5	1	1	1	1,05	5
9.	Метал_металолом...	0,35	1	1	1	1,05	4
10.	Автош_нов_відр_п'від	2,4	1	1	1	1,05	25
11.	Запчасти_матер_ВМ	0,7	1	1	1	1,05	7
12.	Разом приміщень						182
13.	Підл_списан_автом_агрегати на відкритій площ.	9,5	1	1	1	1,05	100

Щоб визначити площу полу гардеробної для шкафчиків, потрібно помножити кількість шкафчиків гардеробу на площу одного шкафчика.

Кількість шкафчиків гардеробу: 79 шт.

Площа одного шкафчика: 0,25 м².

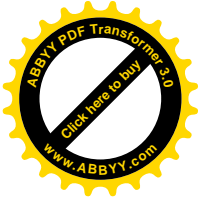
Тепер виконаємо розрахунок:

Площа гардеробної = Кількість шкафчиків гардеробу * Площа одного шкафчика

Площа гардеробної = 79 шт * 0,25 м²/шт

Площа гардеробної = 19,75 м²

Отже, площа гардеробної для шкафчиків складає 19,75 квадратних метрів.



$$Fn = 79 \cdot 0,25 = 20,0 \text{ м}^2.$$

Щоб визначити кількість кранів в умивальниках та сіток в душевих кімнатах, ми повинні врахувати кількість осіб, які користуються цими послугами, а також площу полу для умивальників і душевих кабінок.

1. Для умивальників:

- Кількість кранів = (кількість людей) / 10.

Тут кількість людей, що використовують умивальники, становить 10 осіб.

- Кількість кранів = 10 осіб / 10 = 1 кран.

2. Для душевих кабінок:

- Кількість сіток = (кількість людей) / 10.

Тут кількість людей, які користуються душем, також становить 10 осіб.

- Кількість сіток = 10 осіб / 10 = 1 сітка.

Тепер ми маємо кількість кранів і кількість сіток, які потрібні для задоволення потреб користувачів умивальників та душевих кімнат.

кількість кранів: $N = \frac{N_{\text{кр}}}{10}, \text{шт.}$

кількість душевих $N = \frac{N_{\text{кр}}}{4}, \text{шт.}$

площа полу під умивальник $F_{\text{умив}} = n \cdot 0,8, \text{ м}^2$

площа полу душевих $F_{\text{душ}} = n \cdot 2, \text{ м}^2$

Визначення площі туалету (одна кабіна на 30 працюючих в багаточисельну зміну, на одну кабіну встановлюється площа в 6 м^2):

- число туалетних кабін $N = \frac{N_{\text{кр}}}{30}, \text{шт.}$

- площа туалету $F_{\text{туал}} = n \cdot 6, \text{ м}^2$

Визначення площі кімнати для паління (становить $0,03 \text{ м}^2$ на одного працюючого):

$$F_{\text{пал}} = 0,03 \cdot N, \text{ м}^2$$

Визначення площі їдальні (буфет - $0,2 \text{ м}^2$, дальня - $0,33 \text{ м}^2$ на одного працюючого):



$$F_{\text{до}} = 0,33 \cdot N, \quad m^2 F_{\text{був}} = 0,2 \cdot N, \quad m^2$$

Визначення площі адміністративних приміщень (4 м² на одного працюючого):

$$F_{\text{адм}} = n \cdot 4 = 35 \text{ м}^2$$

Визначення площі громадських організацій становить 72 м² (якщо чисельність працюючих складає менше 1 тис. чол.)

Результати розрахунків згрупуємо до табл. 2.16.

Таблиця 2.16

Площі допоміжних приміщень

Найменування приміщень	Всіх робітників	Норма	Норм.од.	Площа м.кв
Гардеробне	79	0,25		19
Умивальників				
Душевих		2,00	10	20
Туалета		4,00	6	24
Місія для паління	86	0,03		3
Буфет	86	0,20		17
Столова	86	0,33		28
Медпункт	86	4,00	20	17
Вироб.тех.служ.	86		4	343
Суспільн.організ.	86		72	72
Адміністративні приміщ	15	11		165
Разом				709

Площі для стоянки БелАЗ в ГТЦ-2 ПрАТ «ПівніЗК»: $F = f_0 \cdot K_0 \cdot A_{\text{ст}}$

де f_0 - площа, яку займав автомобіль у плані, м²;

K_0 - питома площа приміщення,

$$A_{\text{ст}} = A_{\text{в}} - (A_{\text{р}} + X_{\text{рп}} + X_{\text{во}} + X + Л + A_{\text{в}})$$

де $A_{\text{рп}}$ - кількість автомобілів в ремонті;

$X_{\text{рп, во}}$ - кількість постів зон ТО і ПР;

X - число постів чекання;

$Л$ - кількість самоскидів які знаходяться завжди на лінії;

$A_{\text{в}}$ - кількість автомобілів у відрядженні.

$$A_{\text{ст}} = 25 \text{ місць}$$

$$F_{\text{ст}} = 25 \cdot 3 \cdot 86,25 = 6468,75 \text{ м}^2$$



Визначення загальної площі виробничого корпусу:

$$F_{\text{роз}} = 8241,7 \text{ м}^2$$

По загальній площі орієнтовно визначається довжина та ширина виробничого корпусу:

$$\Sigma F_{\text{на}} = L_{\text{в.к.}} \cdot B_{\text{в.к.}}$$

де $L_{\text{в.к.}}$ – довжина виробничого корпусу, повинна бути кратна кроку сітки колон 6 м. або 12 м.;

$B_{\text{в.к.}}$ – ширина виробничого корпусу повинна бути кратна прольоту сітки колон 12 м., 18 м., 24 м., 30 м.

$$L_{\text{в.к.}} = (n_k - 1) \cdot \Pi_{\text{к.м}} B_{\text{в.к.}} = (n_k - 1) \cdot \Pi_{\text{к.м}}$$

де n_k – кількість колон відповідно по довжині та ширині виробничого корпусу;

$\Pi_{\text{к.м}}$ – шаг та проліт між колонами.

$$L_{\text{в.к.}} = (7 - 1) \cdot 12 = 72 \text{ м} B_{\text{в.к.}} = (5 - 1) \cdot 30 = 120 \text{ м}$$

Площа планування складає:

$$\Sigma F_{\text{на}} = L_{\text{в.к.}} \cdot B_{\text{в.к.}} \Sigma F_{\text{на}} = 120 \cdot 72 = 8640 \text{ м}^2$$

Відхилення складає:

$$\Delta_{\text{пл.}} = \frac{(\Sigma F_{\text{пл}} - \Sigma F_{\text{роз}}) \times 100}{\Sigma F_{\text{пл}}} \Delta_{\text{пл.}} = \frac{(8640 - 8241,7) \times 100}{8640} = 4,6 \%$$

Розрахунок виконано правильно, це підтверджується прийнятним відсотком відхилення між площами виробничих приміщень, яке знаходиться в межах 10%. Отримане значення площі виробничого корпусу повністю відповідає проекту та вміщується у наявний корпус ГТЦ-2. Тому на кресленні аркушу 2 показаний план реально існуючого виробничого корпусу.



3. УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ

Планування виробничого процесу на гірничому підприємстві включає у себе затвердження обсягів гірничих робіт для кожного горизонту і дільниці кар'єра. Однак, через випадковий характер процесу та відсутність точного прогнозу строків, заплановані роботи часто не виконуються. Порядок виконання робіт приймається і реалізується в рамках поточного керування. Управління кар'єром включає три основні етапи: планування виробничого процесу від перспективного до оперативного, з відповідністю для кар'єра стадій річного, поточного (недільно-місячного) і оперативного (змінно-добового) планування; поточне керування, що забезпечує коригування та реалізацію планів; та оперативно-диспетчерське (змінне) керування.

Робота автосамоскидів включає в себе різноманітні технологічні процеси та допоміжні роботи, такі як ремонт, підтримка справності та зберігання. Роботу ремонтних дільниць визначає режим роботи технічного рухомого складу на кар'єрі. У випадку безперервного режиму роботи транспорту в 2 зміни по 12 годин на добу, також потрібно організувати відповідне технічне обслуговування, забезпечуючи безперервне проведення технічних обслуговувань та ремонтів.

При виявленні непередбаченої поломки автосамоскида в кар'єрі водій повідомляє диспетчера, і в залежності від характеру поломки приймаються відповідні заходи. Якщо автосамоскид може самостійно рухатись, то він або направляється на ремонт на підприємстві, або ремонт проводиться на тимчасовому майданчику в кар'єрі ремонтною бригадою. У випадку, якщо автосамоскид не може самостійно рухатись, для його транспортування до ремонтних боксів вирушає тягач-евакуатор за направленням диспетчера.

Якість і тривалість ремонту автосамоскидів в значній мірі залежить від виробничо-технічної бази. При розробці такої бази для обслуговування кар'єрних самоскидів враховують характер робіт, які необхідно виконати.

На даний момент у ГТЦ відсутня чітка структура організації, яка б дозволяла уникнути або мінімізувати знеособлення під час виконання робіт з



ТО і ТР автомобілів, а також не залучати водіїв до цих робіт. Більше уваги приділяється роботам з ТР, ніж з ТО, при цьому роботи з ТО обмежуються переважно мастильними роботами, які виконуються час від часу.

Відсутність підрозділів підготовки виробництва призводить до значних втрат часу на різні оформлення та виписування запасних частин та матеріалів, що лягає на водійський склад.

Покращення організації виробництва є найважливішим завданням в області технічної експлуатації кар'єрних самоскидів. Шляхом покращення використання виробничо-технічної бази, виробничого персоналу та запасних частин можна значно підвищити технічний стан та використання кар'єрних самоскидів, знизити витрати на ремонт і простої самоскидів і різко підвищити ефективність виробництва.

Основою для такого покращення є бригадна організація праці і заробітної платні ремонтних робітників. Цим вимогам найбільш повно відповідає формування бригад робітників та їх спеціалізація по ТО і ТР систем і агрегатів кар'єрних самоскидів.

Кількість бригад залежить від конструкції самоскидів і виробничої програми, яка, у свою чергу, визначається кількістю, типом і інтенсивністю експлуатації рухомого складу. Всі бригади розділяються на основні і допоміжні. Основні бригади виконують всі роботи з ТО і Р, призначені для них агрегати, а допоміжні - надають допомогу у своєчасному та якісному виконанні робіт основними бригадами.

Основні бригади виконують ТО і Р одного або декількох агрегатів, систем, механізмів для всіх видів ТО і Р, для всіх самоскидів підприємства. Кожна з цих бригад ремонтує відповідні "свої" агрегати, вузли, механізми, зняті з машин. Таким чином, ці бригади виконують всі роботи по закріплених за ними агрегатами, вузлами і механізмами, незалежно від того, де і при яких обставинах виникла необхідність у їх ТО і Р. При цьому, всі знеособленості виключаються, що створює умови для збільшення відповідальності та



зацікавленості колективу бригади у тривалій, безперервній роботі агрегату (агрегатів) за мінімальних витрат праці і ресурсів.

Допоміжні бригади спеціалізуються за видами робіт і обслуговують всі основні бригади. На дуже великих підприємствах, де обслуговують автомобілі великої вантажопідйомності, або коли виробничо-технічна база розкидана по території ГТЦ, можуть організуватися бригади підготовки виробництва.

При розгляді такої системи виробництва значно зростає важливість основних бригад. Вони будуть формувати та управляти своїм резервним фондом для агрегатів, і завдання, які покладаються на бригаду підготовки виробництва, будуть вирішуватися легко і ефективно. У зв'язку з цим, основні бригади завжди слід розглядати як ключові ланки виробництва, від якості їхньої роботи залежить покращення техніко-економічних показників всього підприємства. Результати роботи бригад оцінюються на підставі об'єктивних даних виробничого обліку. Основні показники для оцінки роботи основних бригад включають:

- зміну часу простою всіх машин підприємства через технічні несправності агрегатів, які обслуговувалися відповідною бригадою, в днях або годинах на кожну тисячу кілометрів пробігу всіх автомобілів підприємства,

- зміну витрат на ТО і Р агрегатів, які обслуговувалися відповідною бригадою, в гривнях на кожну тисячу кілометрів пробігу всіх автомобілів підприємства.

Ці показники дозволяють чітко і об'єктивно оцінити результати роботи кожної основної бригади і зрозуміло представити цю інформацію всьому виробничому персоналу підприємства. Таким чином, оцінюючи роботу основних бригад за цими показниками, будуть створені умови, за яких підвищується якість робіт, автомобілі працюють довше без потреби у ремонті, зменшуються обсяги ремонтних робіт, знижуються витрати на ремонт, підвищується використання автомобілів, а також збільшується

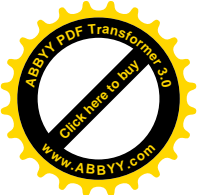


заробітна плата бригади (робітників). При правильній організації виробничого обліку в роботу бригад можна ввести ефективний економічний розрахунок і організувати змагання за поліпшення роботи за конкретними, об'єктивними показниками.

Допоміжні бригади здійснюють різноманітні роботи для всіх основних бригад підприємства. Бригада ПМР спеціалізується на проведенні прибирально-мийних робіт по всьому автопарку підприємства. Основним завданням цієї бригади є забезпечення чистоти кар'єрних доріг та якісне промивання самоскидів перед їхнім відправленням на технічне обслуговування та ремонт. Оцінюються результати роботи бригади за своєчасністю та якістю виконаних завдань у визначеному обсязі. Перевірку здійснюють керівники основних бригад, диспетчери та механіки.

Бригада ПМР виконує також мідницькі, жерстяницькі та столярні роботи, а також може виготовляти запасні частини для всіх інших бригад за потреби. У деяких випадках, де не має окремого головного механіка або групи робітників, цій бригаді доручають обслуговування та ремонт технічного обладнання. План роботи бригади складається начальником виробництва на основі заявок від інших бригад, а виконання контролюється керівниками та диспетчерами. Оцінка якості роботи цієї бригади проводиться на основі звітів від керівників основних бригад та диспетчерів. Їх завдання полягає в тому, щоб підтримувати автопарк у гарному стані та забезпечувати його безперерйну роботу.

Для поліпшення спеціалізації робітників, конкретизації обсягу робіт та підвищення відповідальності за обслуговування агрегатів автомобілів, необхідно розглядати можливість формування більшої кількості бригад. Однак, при занадто великій кількості бригад може виникнути проблема координації їхньої діяльності. Тому при визначенні оптимальної кількості бригад потрібно враховувати також взаємодію систем та агрегатів на автомобілях. Наприклад, неможливо розділити обслуговування передніх та



задніх гальмів між різними бригадами, оскільки вони взаємодіють через єдину гальмівну систему, якою повинна займатися одна бригада.

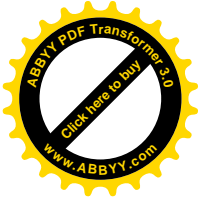
Досвід роботи підприємства показує, що введення індивідуальної відповідальності робітників за якість та продуктивність праці потребує додаткового навчання для більшості працівників. Важливо, щоб кожен робітник розумів, що якісна робота сприяє уникненню непланових ремонтів, а менше ремонтів означає менше витрат та більшу премію.

Має сенс, щоб всі бригади, які зайняті виконанням ТО-1, працювали одночасно над цим завданням. Після завершення ТО-1 необхідно зосередити увагу на ТО-2 та ТО-3, а потім на ремонті вузлів і агрегатів, видалених з автомобілів. Таким чином можна виявити причини несвочасного або неповноцінного виконання робіт, виявити недоліки в організації виробництва і визначити заходи для поліпшення роботи кожної бригади і виробництва в цілому.

Загальне керівництво виробництвом здійснює головний інженер ГТЦ через начальника виробництва. Начальнику виробництва підпорядковані начальник технічного відділу, керівник виробництва, керівник ремонтного відділу (майстер), керівник відділу забезпечення. Також, до його підпорядкування належать начальник гаражу, диспетчери виробництва і група по обліку та аналізу виробництва. Керівництво всіма роботами по ТО і Р автомобілів здійснюється через начальника виробництва, диспетчерів виробництва та бригадирів. Начальник виробництва несе відповідальність за виконання плану робіт по ТО і Р автомобілів і агрегатів, забезпечує підвищення ефективності використання бригадної організації праці та стимулює працю на основі результатів роботи ремонтних робітників.

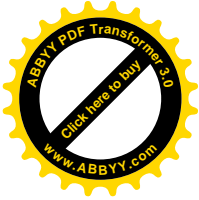
До безпосередніх підлеглих начальника виробництва входять диспетчери виробництва, керівники бригад ремонтних робітників та спеціалісти з обробки і аналізу даних обліку.

Диспетчер виробництва відповідає за ефективне використання виробничих ресурсів протягом своєї зміни та своєчасну підготовку



автомобілів для відправлення на лінію. Щоденно він складає рапорти про результати роботи за встановленою формою. У випадку відсутності на роботі начальника виробництва, диспетчер виробництва керує усім персоналом та всіма роботами по ТО і Р автомобілів та агрегатів під його керівництвом. Диспетчер виробництва, разом з начальником виробництва і спеціалістами з обробки даних, веде список автомобілів, які потребують ТО і Р, отримуючи дані з журналів обліку, що надходять з КТП. Він розподіляє їх по клітинках шафи. Інформацію про наявність робітників у його зміні він отримує з графіків роботи робітників всіх бригад. Дані про наявність запасних частин, стан технічного обладнання та інші він отримує шляхом безпосереднього огляду виробництва під час зміни при прийомі робочого.

Запропонована організація роботи та стимулювання праці на основі результатів дає змогу робітникам визначати обсяги та якість виконаної роботи, виявляти недоліки під час ТО і Р автомобілів без постійного контролю. Це спрощує роботу диспетчера та начальника виробництва з керування виробництвом та значно підвищує ефективність процесу.



4. ТЕХНОЛОГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ ГТЦ

Планування на Гірничо-транспортному цеху орієнтується на способи розміщення та взаємне розташування виробничих, складських та адміністративно-побутових приміщень на земельній ділянці. Ефективне планування має забезпечити максимальний комфорт за найменших капітальних витрат.

При виборі планувальних рішень враховуються такі чинники: призначення та розміри ГТЦ; можливість розширення; вид транспортного рухомого складу; кліматичні та експлуатаційні умови; методи забудови; наявність будівельних матеріалів та конструкцій; характеристики земельної ділянки; вимоги нормативних документів. Генеральний план ГТЦ, розроблений згідно з БНП -89-80, БНП -93-75, визначає область землі під будівництво, з вказівкою місця будівництва та його розмірів, а також зони для зберігання рухомого складу на території. Перед розробкою генерального плану вибирається земельна ділянка, яка має бути прямокутної форми, розташована поруч із загальнодоступними дорогами та інженерними мережами, з м'яким рельєфом для легкого забезпечення водопостачання та енергопостачання.

Вартість об'єднаної забудови на 15-20% менше, ніж вартість роз'єднаної. З цієї причини розглядається об'єднана блокована або роз'єднана павільйонна забудова. Павільйонна забудова застосовується для поетапної забудови в гірській місцевості, в теплих кліматичних умовах, при реконструкції підприємства та наявності великого транспортного руху. Порівняно з блокованою забудовою, це дозволяє скоротити термін окупності завдяки швидшому введенню в експлуатацію окремих, значно менших будівель та використанню простих будівельних матеріалів. На генеральному плані позначаються межі земельної ділянки, будівлі та споруди на ній, які розміщені в межах ділянки, а також рух транспорту на території підприємства. Рух автомобілів на території має бути одностороннім, кільцевим, без перетинів та зустрічних потоків.



Розміщення виробничих приміщень залежить не лише від технологічних зв'язків, але також від протипожежних та санітарних вимог, а також розташування зовнішніх виїздів та входів. Постійні пости обслуговування мають зовнішні ворота, кількість яких залежить від кількості постів: до 10 постів - мінімум одні ворота, 11-25 - мінімум дві, 25-50 - мінімум три. Ширина воріт залежить від габаритів автомобілів та умов їх проїзду. Розміри воріт рекомендується приймати (ширина на висоту). Зовнішні та внутрішні ворота можуть бути двостулковими, багатостулковими, розпашними та підйомними, якщо вони не призначені для евакуації людей. Зовнішні ворота повинні відкриватись лише назовні.

Висота дверей, які ведуть до робочих, виробничих та складських приміщень, становить 2,4 метри. Якщо через дверний проїзд проходить монорельс, висота автоматично збільшується. Вихід на вулицю повинен бути встановлений для наступних виробничих приміщень: для кувальних, зварювальних та вулканізаційних робіт - якщо площа кожного приміщення перевищує 100 квадратних метрів; для зарядки акумуляторних батарей - якщо площа приміщення перевищує 25 квадратних метрів; для складу мастил та обтиральних матеріалів - якщо площа приміщення перевищує 50 квадратних метрів; для зберігання легкозаймистих матеріалів, регенерації мастил, насосної станції та малярських робіт - незалежно від площі приміщення.

Важливим чинником планування є необхідність та рівень природного освітлення виробничих приміщень. Природне освітлення забезпечується через дахові вікна, бокові вікна або комбіноване освітлення. Коефіцієнти природного освітлення при комбінованому або даховому освітленні в середньому становлять 0,3, а при боковому освітленні - не менше 1,0. При боковому освітленні природна освітленість визначається як відношення площі вікон до площі підлоги, яке повинно бути не менше 1:8. Складські приміщення можуть не мати природного освітлення.



Виробничі, допоміжні та побутові приміщення мають бути обладнані вентиляцією та опаленням, що відповідає вимогам БНІП П-3387. Приміщення для обслуговування та зберігання автомобілів мають бути обігрівані повітряним опаленням, сумісним з приточно-втяжною вентиляцією, а інші приміщення можуть мати водяне або парове опалення з перегрітою водою (до 150 °С) або паром. Приміщення для ремонту та зберігання рекомендується обігрівати місцевими нагрівальними приладами системи парового опалення. Приміщення для обслуговування та зберігання автомобілів мають бути обладнані загальнообмінною вентиляцією, а приміщення для мийки автомобілів, зарядки акумуляторних батарей та малярних робіт - окремими системами приточно-втяжної вентиляції.

Житлові та адміністративні будівлі рекомендується розташовувати поруч з головним входом на територію гірничо-транспортного цеху. Для цих будівель необхідно передбачити майданчик для паркування транспортних засобів, які використовують працівники підприємства.



5. ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. Загальні основи охорони праці на виробництві

Виробництво великовантажних кар'єрних автосамоскидів потребує високого рівня охорони праці для забезпечення безпеки та здоров'я працівників. Основні принципи охорони праці на такому виробництві включають наступне:

Аналіз інцидентів та безпеки робочого середовища: Проведення регулярного аналізу та оцінки потенційних ризиків інцидентів на робочому місці та у виробничому середовищі.

Навчання та підготовка персоналу: Забезпечення належної навчаності та підготовки всього персоналу щодо безпеки та правил роботи з великовантажними автосамоскидами, включаючи процедури експлуатації, технічного обслуговування та реагування на надзвичайні ситуації.

Використання захисного обладнання: Забезпечення працівників відповідним захисним обладнанням, таким як шоломи, захисні окуляри, взуття та одяг, щоб запобігти травмам та іншим небезпекам.

Регулярні технічні огляди: Проведення систематичних технічних оглядів та обслуговування великовантажних автосамоскидів для виявлення та усунення будь-яких несправностей або поломок, які можуть становити загрозу безпеці.

Строге дотримання правил безпеки: Впровадження строгих правил та процедур щодо безпеки роботи з автосамоскидами, включаючи правила безпеки при маневруванні, завантаженні та розвантаженні матеріалів, а також процедури управління та контролю.

Екстрені заходи безпеки: Розробка та практика екстрених планів та процедур евакуації в разі надзвичайних ситуацій, таких як аварії або пожежі.

Моніторинг та аудит безпеки: Проведення систематичного моніторингу та аудиту безпеки, щоб забезпечити відповідність всіх процедур та стандартів безпеки, а також виявити можливі області для поліпшення.



5.2. Заходи пожежної безпеки

Пожежна безпека на виробництві великовантажних кар'єрних автосамоскидів має відповідати всім вимогам технічних нормативів і правил безпеки. Інструкція для гірничо-транспортного цеху (ГТЦ) передбачає ряд заходів щодо запобігання пожежам та забезпечення безпеки на підприємстві:

Зберігання матеріалів та речовин: Визначення порядку та норм зберігання речовин і матеріалів, що можуть спричинити пожежу, зокрема палива, мастил, легкоспалахуючих речовин.

Рух транспорту на території: Встановлення правил та обмежень щодо руху транспортних засобів на території підприємства з метою запобігання пожежам.

Утримання території: Забезпечення належного утримання території, включаючи під'їзні дороги, а також утримання місць, де заборонено куріння або використання відкритого вогню.

Засоби пожежогасіння та сигналізація: Передбачення належного утримання та доступності засобів пожежогасіння, систем пожежної сигналізації та зв'язку.

Поведінка при виникненні пожежі: Установлення правил та обов'язків працівників у випадку виникнення пожежі, включаючи плани евакуації та заходи для ліквідації пожежі.

Заборони щодо безпеки: Встановлення заборон на використання певних електричних приладів, методів розморожування труб із застосуванням відкритого вогню тощо.

Новим матеріалом може бути додано такі пункти:

Освітлення та видимість: Забезпечення належного освітлення на території та у виробничих приміщеннях для підвищення видимості та запобігання можливим неприємностям.

Інструкції щодо електронагрівальних приладів: Надання конкретних інструкцій та обмежень щодо використання електронагрівальних приладів, щоб уникнути пожеж та користувачеві.



Технічні перевірки і регулярний аудит: Проведення регулярних технічних оглядів та аудиту безпеки з метою виявлення можливих ризиків та їх негайного усунення.

Навчання та підготовка персоналу: Проведення систематичного навчання та підготовки персоналу з питань пожежної безпеки для підвищення загального рівня обізнаності та готовності до дій у випадку пожежі.

Увесь пожежний інвентар та обладнання повинні бути у належному стані і розташовані на видних місцях для швидкого доступу. До них повинен бути забезпечений вільний доступ. Пожежні крани в усіх приміщеннях оснащуються рукавами і стволами, які зберігаються в спеціальних шафах.

Для забезпечення пожежної безпеки в моторному відділенні розташований пожежний щит з первинними засобами пожежогасіння: два відра, два топорі, а також вогнегасники ОХП та ОУ-5. Крім цього, також присутній ящик з піском і пожежний кран із пожежним рукавом.

$$\text{Об'єм басейну } V = \frac{G \cdot t}{1000}, \text{ м}^3$$

де: G – витрата води на пожежогасіння л/сек.

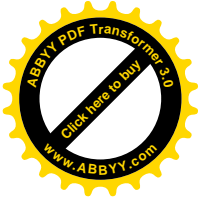
t – час, на який розрахований запас води на пожежогасіння (зазвичай приймається 3год.).

Тоді загальний об'єм пожежного резервуара (басейну)

$$V = \frac{(10+25) \cdot 3 \cdot 3600}{1000} = 378, \text{ м}^3$$

5.3. Електробезпека на підприємстві

Електробезпека на гірничо-транспортному підприємстві є однією з найважливіших складових безпеки в цій сфері. З урахуванням великої кількості електрообладнання, яке використовується для різноманітних виробничих процесів та функціонування установок, ефективне управління електробезпекою стає необхідністю.



На гірничо-транспортних підприємствах діють строгі законодавчі норми та нормативні вимоги, які регулюють електробезпеку. Серед них можна виділити ГОСТ 12.1.005-88 "Обладнання електротехнічне. Правила безпеки", який містить загальні вимоги до безпеки електротехнічного обладнання, СНиП 3.05.06-85 "Електрообладнання", який визначає норми та правила улаштування електрообладнання та електричних мереж, а також "Правила пожежної безпеки в Україні".

Організація електробезпеки на гірничо-транспортному підприємстві передбачає призначення відповідальних осіб, які забезпечують виконання вимог електробезпеки та контролюють стан електрообладнання. Вони відповідають за планування, впровадження та моніторинг заходів з підтримки електробезпеки.

Особливу увагу слід приділяти навчанню та підготовці персоналу з питань електробезпеки. Всі працівники повинні проходити регулярне навчання та перевірку знань з питань безпеки при роботі з електрообладнанням. Працівники повинні бути ознайомлені з основними правилами електробезпеки та знати процедури дії в екстрених ситуаціях.

Робота з електрообладнанням на гірничо-транспортному підприємстві повинна проводитися з дотриманням ряду обов'язкових заходів безпеки. До них належить регулярна перевірка та обслуговування електрообладнання з метою виявлення та усунення можливих несправностей. Крім того, працівники повинні користуватися захисним спорядженням та індивідуальними засобами захисту при роботі з електрообладнанням. Також необхідно забезпечити належні процедури евакуації та план дій у випадку аварійних ситуацій.

Електробезпека на гірничо-транспортному підприємстві є складною та багатогранною проблемою, яка вимагає постійного контролю та уваги. Відповідне виконання заходів з підтримки електробезпеки допомагає уникнути аварійних ситуацій, зберегти життя та здоров'я працівників і майно підприємства.



Адміністрація гірничо-транспортного цеху організовує вивчення всіма працівниками та інженерно-технічним персоналом (ІТП), що обслуговують електротехнічні мережі та установки, правил, які встановлені у наступних документах:

- Правила будови електроустановок;
- Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів;
- Правила техніки безпеки при експлуатації розподільних мереж;
- Інструкція з устрою мереж заземлення та занулення у електроустановках.

Після перевірки знань правил, вказаному персоналу надається кваліфікаційна група та видається відповідний документ.

Усі пускові пристрої повинні унеможлилювати можливість пуску сторонніми особами. У разі припинення подачі струму, рубильники та інші пускові пристрої необхідно вимкнути, щоб уникнути самостійного пуску двигуна.

Огородження (крышки, кожухи, дверцята та інше) струмоведучих частин в електроустановках повинні бути зачиненими на замки зі спеціальними ключами.

Неізовані струмоведучі частини електротехнічних пристроїв (дроти, шини, контакти рубильників, зажими електричних машин та апаратів, що знаходяться поза електротехнічними приміщеннями), повинні бути з усіх сторін огорожені або знаходитись на висоті, недосяжній для торкання до них.

Металеві складові машин з електроприводом, корпуси електродвигунів, трансформатори понижувального напруги, пускові апарати, кожухи рубильників та інші пристрої мають бути заземлені згідно з вимогами "Правил устрою електроустановок".

Персонал, який здійснює обслуговування електроустановок, повинен мати інструмент з ізованими ручками, діелектричними рукавичками, гумовими килимками та діелектричним взуттям або калошами.



Захисне заземлення є спеціальним електричним з'єднанням з землею або її еквівалентом металевих неструмоведучих частин, які можуть перебувати під напругою. Воно використовується в установках з напругою вище 1 кВ з ізолюваною нейтраллю або в установках вище 1 кВ з будь-яким заземленням нейтралі. Опір заземленого пристрою електроустановок з напругою до 1 кВ з ізолюваною нейтраллю повинен бути не більше 4 Ом.

Опір заземленого пристрою електроустановок з напругою до 1 кВ з глухим заземленням нейтралі також повинен бути не більше 4 Ом, а при приєднанні нейтралі генераторів та трансформаторів або виводів джерела однофазного струму, в будь-який момент часу, повинно бути 4,8 Ом. Цей опір має бути забезпечений з урахуванням використання заземлювачів, а також додаткових заземлювачів нульового проводу до 1 кВ при наявності не менше ніж двох відгалужень ліній.

Додатково розглянемо опір розмикання одиночного трубчастого заземлювача при зануренні його на глибину $h = 0,8$ м.

$$R^0 = \frac{\rho \cdot \left[\ln\left(\frac{2 \cdot l}{d}\right) - 0,5 \ln\left(\frac{4H+1}{5H-1}\right) \right]}{2\pi \cdot l}$$

де ρ - питомий опір ґрунту землі, $\rho = 100$ Ом;

$l = 2,5$ м - довжина труби;

$d = 0,05$ м - діаметр труби;

H^0 = глибина занурення заземлювача від поверхні землі.

Так як $H^0 > 0,5$ м, то $H = H^0 + (1/2)$, м

$$H = 0,8 + (2,0/2) = 1,8 \text{ м}$$

Звідси:

$$R^0 = \frac{\rho \cdot \left[\ln\left(\frac{2 \cdot 2,0}{0,05}\right) + 1/2 \ln\left(\frac{4 \cdot 1,8 + 2,0}{5 \cdot 1,8 - 2,0}\right) \right]}{2 \cdot 3,14 \cdot 1} = 40 \text{ Ом}$$

5.4. Розрахунок освітлення цеху

Розрахунок освітлення гірничо-транспортного цеху - це важлива процедура, яка враховує різноманітні аспекти, такі як розміри приміщення,



вид робіт, які виконуються, і вимоги до освітлення згідно з нормативними документами.

Основні кроки при розрахунку освітлення цеху включають наступне:

Визначення освітленості: Освітленість вимірюється в люксах і визначається згідно з вимогами нормативних документів для певних типів робіт та зон приміщення. Наприклад, для загальних промислових цехів зазвичай рекомендується освітленість від 200 до 500 люксів.

Визначення площі: Площа приміщення цеху використовується для обчислення потужності освітлювальних приладів, яка потрібна для досягнення встановленого рівня освітленості.

Вибір типу ламп і світильників: Вибір ламп і світильників залежить від типу робіт, розмірів приміщення, енергоефективності та експлуатаційних витрат. Наприклад, для цехів часто використовуються світильники типу LED через їх високу ефективність і довгий термін служби.

Розрахунок кількості світильників: На основі визначеної потужності світильників і вимог до освітленості розраховується потрібна кількість світильників для покриття всієї площі приміщення.

Розміщення світильників: Світильники розміщуються таким чином, щоб забезпечити рівномірне освітлення всієї зони приміщення і уникнути відблисків та тіней.

Поправки на коефіцієнти втрат: У розрахунках можуть бути враховані поправки на втрати світла через пил, бруд або витрати енергії на підтримання робочого стану світильників.

Перевірка відповідності: Остаточний розрахунок перевіряється на відповідність вимогам нормативних документів та безпекових стандартів.

Важливою складовою процесу розрахунку освітлення є також урахування специфіки гірничо-транспортного цеху, так як це може вплинути на умови роботи та потреби в освітленні.

Розрахунок місцевого освітлення для дільниць зводиться до визначення потужності або світлового потоку ламп.



Визначається загальна освітленість дільниць та зон ГТЦ за методом коефіцієнта використання світлового потоку.

$$F = \frac{E * S * K * Z}{H * n}, \text{ лм}$$

де E — норма освітленості, лк (3);

S — площа застосування, м.кв;

K — коефіцієнт запасу;

Z — коефіцієнт нерівномірності освітлення, змінюється в межах 1,1...1,5, в середньому 1,3.

H — коефіцієнт використання освітлювальної установки;

n — кількість ламп.

Ціль розрахунку - визначити кількість ламп на дільницях ГТЦ 2 ПрАТ «ПівніГЗК».

Розрахунок природного освітлення

$$S^0 = \frac{S_n * C_n * K_z * \eta^0 * K_{zu}}{100 * r^0 * r^{-1}}$$

де S_n - площа полу приміщення, м.кв;

C_n - нормативне значення коефіцієнту природної освітленості;

K_z = 1,4... 1,5 — коефіцієнт запасу;

η^0 - світова характеристика вікон [3];

K_{зу} - коефіцієнт урахування затінку; визначається в залежності від відношення R/Нзу, де R - відстань між існуючою та протилежною будівлею;

Нзу — висота розташування карнизу протилежної будівлі над підвіконням існуючої будівлі, R/Нзу = 1,5, K_{зу} = 1,2.

r⁰ - загальний коефіцієнт світло пропускання;

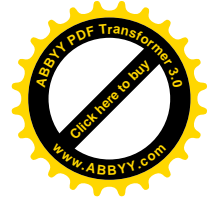
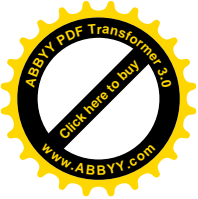
r⁻¹ - коефіцієнт обліку підвищення при боковому освітленні;

r⁻¹ = 1,05...1,3

Значення C_n вибираємо з таблиці [3], де розряд здорової роботи відповідає зонам та дільницям C_n = 0,9,

тоді

Результати розрахунків зведені до табл.5.1.



Розрахунок освітлення

Таблиця 5.1

Приміщення і виробничі дільниці	Норма освітленості, Лк		Площа приміщення	Довжина приміщення	Ширина приміщення	Висота розміщення світа	Індекс приміщення	Коеф. відкоєст. в-го потоку	Тип ламп	Кількість ламп	Місцеве освітлення			Природне освітлення	
	при комбі. освітл.	при загальн. освітл.									Світл. пот. Лм	Тип лампи	Світл. пот. Лм	Норм. коэф. природ. освітл.	Площа св-х пр-ів, м.кв
Зони постів:															
КТП	300	200	1207,50	81	15	12	0,1	0,37	ЛБ-80	225	229	НВ-25	220	0,6	114,04
ЩО	300	200	603,75	40	15	12	0,1	0,37	ЛБ-80	113	229	НВ-25	220	0,6	57,02
ГО	300	200	1207,50	81	15	12	0,1	0,25	ЛБ-80	333	229	НВ-25	220	0,6	114,04
ГР	300	200	3018,75	201	15	12	0,1	0,25	ЛБ-80	833	229	НВ-25	220	0,6	283,10
Разом	300	300	6037,50	403	15	12	0,1	0,3	ЛБ-80	208	0	НБК-100	1450	0,9	855,31
Виділення:															
Агрегатне	750	200	235,80	24	10	12	0,1	0,25	ЛБ-80	65	1257	НВ-60	715	0,9	33,41
Моторне	750	300	105,30	11	10	12	0,1	0,4	ЛБ-80	27	1029	НБК-100	1450	0,9	14,92
Слосарно-механічне	750	300	95,85	10	10	12	0,1	0,3	ЛБ-80	33	1029	НБК-100	1450	0,9	13,58
Електроенергетичне	750	300	48,60	5	10	12	0,1	0,3	ЛБ-80	17	1029	НБК-100	1450	0,9	6,80
Акумуляторне	300	300	48,00	5	10	12	0,1	0,3	ЛБ-80	17	0	НБК-100	1450	0,9	6,80
Паливне	750	200	37,60	4	10	12	0,1	0,3	ЛБ-80	9	1257	НВ-60	715	0,9	5,33
Шинномонтаж-вудканіз	300	200	300,40	30	10	12	0,1	0,25	ЛБ-80	83	229	НВ-25	220	0,9	42,56
Ковальсько-зварювальна	300	200	118,80	12	10	12	0,1	0,25	ЛБ-80	33	229	НВ-25	220	0,6	11,22
Малювальна	500	200	87,20	9	10	12	0,1	1,25	ЛБ-81	5	686	НВ-26	220	0,6	8,24
Арматурно-обвальна	500	200	326,25	33	10	12	0,1	2,25	ЛБ-82	10	686	НВ-27	220	0,6	30,81
Всього	500	200	1313,60	131	10	12	0,1	3,25	ЛБ-83	28	686	НВ-28	220	0,6	124,06
Разом			7351,10							211	0				979,37



5.5. Розрахунок вентиляції ГТЦ

Розрахунок вентиляції гірничо-транспортного цеху, де експлуатуються кар'єрні автосамоскиди, є важливим процесом для забезпечення безпеки та комфорту працівників, а також для оптимізації умов експлуатації техніки. Основні кроки при розрахунку вентиляції цеху включають:

Визначення обсягу приміщення: Перш ніж розпочати розрахунки, потрібно визначити обсяг цеху, включаючи всі його зони та відділи, де знаходяться кар'єрні автосамоскиди.

Визначення кількості забруднюючих речовин: Необхідно з'ясувати, скільки забруднюючих речовин виділяється в процесі роботи кар'єрних автосамоскидів, таких як вуглекислий газ, дим, пари пального тощо.

Визначення швидкості повітря: На основі обсягу приміщення та кількості забруднюючих речовин визначається необхідна швидкість повітря, яка забезпечить ефективне видалення забруднень.

Вибір типу та розташування вентиляційних систем: Залежно від характеристик приміщення та потреб вентиляції, можуть використовуватися різні типи вентиляційних систем, такі як приточно-витяжна або вентиляція з використанням вентиляторів.

Розрахунок потужності вентиляторів: На основі швидкості повітря та обсягу приміщення розраховується потужність вентиляторів, які потрібні для забезпечення відповідної вентиляції.

Планування системи вентиляції: Розробляється план розташування вентиляційних каналів, вентиляторів та інших складових системи вентиляції для оптимального розподілу повітря в приміщенні.

Проведення тестування та випробування системи: Після встановлення вентиляційної системи проводяться тестування для перевірки її ефективності та відповідності вимогам безпеки та регуляторних норм.

Розрахунок вентиляції гірничо-транспортного цеху з урахуванням експлуатації кар'єрних автосамоскидів важливий для створення безпечних та здорових умов праці для працівників та забезпечення надійності роботи техніки.



Для обчислення вентиляції в гнрничо-транспортному цеху, де використовуються кар'єрні автосамоскиди, важливо врахувати різноманітні фактори, такі як обсяг приміщення, кількість працюючих, характер викидів із технологічного процесу та припустимі концентрації шкідливих речовин. Нижче наведено кроки для розрахунку вентиляції відповідно до вказаних умов:

1. Визначення обсягу приміщення: Виміряйте об'єм кожної зони або дільниці, де проводиться обслуговування та ремонт кар'єрних автосамоскидів.
2. Визначення кількості шкідливих викидів: Оцініть кількість шкідливих викидів у грамах на годину (г/год), які виділяються в процесі обслуговування та ремонту автосамоскидів.
3. Визначення припустимих концентрацій: Ознайомтеся з встановленими нормативами та стандартами щодо максимально допустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі робочої зони.
4. Розрахунок необхідної вентиляції: Використовуючи дані про обсяг приміщення, кількість працюючих та концентрації шкідливих речовин, розрахуйте потужність вентиляційної системи, необхідної для видалення цих викидів до припустимих рівнів.
5. Вибір та встановлення вентиляційної системи: Виберіть відповідну типу вентиляційної системи (механічну або природну) та встановіть її відповідно до розрахунків.
6. Перевірка ефективності: Періодично перевіряйте роботу вентиляційної системи, щоб переконатися у її ефективності та відповідності вимогам щодо безпеки та гігієни праці.

$$Cm = q * P * K * C, \text{ г/год}$$

де q - питома кількість шкідливих речовин, віднесена до одного виїзду з приміщення і умовної потужності двигуна 1 кВт;

C - коефіцієнт інтенсивності руху автомобілів;

P - потужність двигуна автомобіля, кВт (к.с);

K - кількість виїздів автомобілів на годину (визначають виходячи з добової програми ЩО, ТО, ПР);



Розрахунок об'єму повітря за годину для розчинення шкідливих викидів до припустимих концентрацій проводиться згідно формули:

$$V = 1000 * (C1m/d1 + C2m/d2), м^3$$

де $d1, d2$ - припустима концентрація у повітрі оксидів відповідно вуглецю (20 мг/м³) і азоту (5 мг/м³).

$$\text{Об'єм повітря в цехах } V = Vn * K_{кр}$$

де $K_{кр}$ - коефіцієнт кратності, для цехів (дільниць) розбірно-складального, ремонту двигунів, електротехнічного, паливної апаратури і столярного $K_{кр} = 2...3$; для слюсарно-механічного $K_{кр} = 3...4$; для кувалального і зварювального $K_{кр} = 4...6$;

Vn - об'єм приміщення, м³.

В табл. 5.2 та 5.3 наведено числові дані проведених розрахунків.

Таблиця 5.2

Розрахунок вентиляції по зонам ГТЦ-2 ПрАТ «ПівніжК»

№з. п	Вид розрахунків	ЩО	ТО-1	ТО-2	ТО-3	Д-1
1	Питома к-сть шкід-х речовин (окс.вуглецю)	0,367	1,090	1,090	1,090	1,090
2	Питома к-сть шкід-х речовин (окс.азоту)	0,0082	0,0220	0,022	0,022	0,0220
3	Потужність двигуна, кВт	155	155	155	155	155
4	Кількість виїздів автомобілів на годину	2,5	0,1	0,04	0,03	0,3
5	Коеф. інтенсивності руху автомобілів	0,8	0,5	0,5	0,5	0,5
6	Кількість шкідливих викидів окс. вуглецю, г/год	111,87	7,18	3,59	2,69	63,54
7	Кількість шкідливих викидів окс. азоту, г/год	2,50	0,14	0,07	0,05	1,28
8	Об'єм повітря за годину для розч-ня шкід-х речовин, м ³	22499,7	1443,2	721,6	541,2	12773,1
9	Потужність двигуна вентилятора, кВт	35,2	2,3	1,1	0,8	20,0

5.6. Розрахунок опалення

Розрахунок вентиляції для гірничо-транспортного цеху, де експлуатуються кар'єрні автосамоскиди, є ключовим завданням для забезпечення безпеки та комфорту працюючих. Вентиляційна система повинна забезпечувати видалення шкідливих викидів, забрудненого повітря та забезпечувати достатню кількість свіжого повітря для робочого приміщення.



Таблиця 5.3

Розрахунок вентиляції по дільницям ГТЦ-2 ПрАТ «ПівнігЗК»

Відділення	Об'єм приміщення	Коеф. кратності	Об'єм повітря, м.куб	Потужність двигуна вентилятора, кВт
Агрегатне	2829,6	2,5	7074	9
Моторне	1263,6	2,5	3159	4
Слюсарно-механічне	1150,2	3	3450,6	4
Електротехнічне	583,2	2,5	1458	2
Акумуляторне	576	2,5	1440	2
Паливне	451,2	2,5	1128	1
Шинномонтаж-вудканіз	3604,8	2,5	9012	12
Ковальсько-зварювальна	1425,6	5	7128	9
Мідницька	1046,4	5	5232	7
Арматурно-оббивальна	3915	2,5	9787,5	13
Разом				63

Нижче подано детальний опис потреби та процедури розрахунку вентиляції для такого цеху:

1. Визначення обсягу приміщення:

- Виміряйте об'єм кожної зони або дільниці гірничо-транспортного цеху, де здійснюється експлуатація та обслуговування кар'єрних автосамоскидів.

2. Оцінка кількості шкідливих викидів:

- Проведіть аналіз технологічного процесу та визначте типи шкідливих речовин, що виділяються під час експлуатації автосамоскидів.

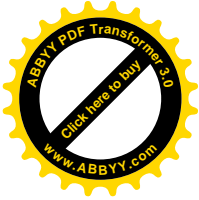
- Оцініть кількість цих речовин, які потрапляють в повітря приміщення на одиницю часу (наприклад, грами на годину).

3. Встановлення нормативів та стандартів:

- Ознайомтеся з встановленими нормативами та стандартами щодо максимально допустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі робочої зони.

4. Розрахунок обсягу повітря, який потрібно витягнути:

- Враховуючи обсяг приміщення та кількість шкідливих викидів, розрахуйте обсяг повітря, який потрібно витягнути з приміщення для забезпечення припустимих концентрацій шкідливих речовин.



5. Вибір типу вентиляційної системи:

- Виберіть тип вентиляційної системи, що найбільш ефективно витягуватиме забруднене повітря та забезпечить подачу свіжого повітря.

- Для об'єктів з обсягом менше 40 м³ на одного працюючого може вистачити природної вентиляції, а в інших випадках може бути необхідна механічна вентиляція.

6. Встановлення та налаштування вентиляційної системи:

- Встановіть вентиляційну систему згідно з розрахунками та вимогами безпеки та гігієни праці.

- Налаштуйте систему таким чином, щоб забезпечити видалення забрудненого повітря та подачу свіжого повітря у приміщення.

7. Перевірка ефективності:

- Регулярно перевіряйте роботу вентиляційної системи, щоб переконатися у її ефективності та відповідності вимогам безпеки та гігієни праці.

Після виконання цих кроків ви зможете забезпечити ефективну та безпечну вентиляцію гірничо-транспортного цеху, де експлуатуються кар'єрні автосамоскиди.

Одним з вихідних даних для розрахунку опалення є температура у виробничих приміщеннях,

$$Q_0 = q_0 * (t_6 - t_3) * V$$

де q_0 - витрати теплоти для опалення 1 м³ приміщення на 1°C різниці внутрішньої і зовнішньої температур, $q_0 = 2,08$ Дж/год;

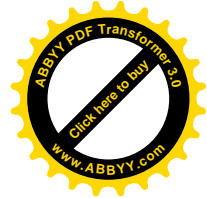
t_6 - внутрішня температура цеху, °C;

t_3 - зовнішня температура повітря,

V - об'єм приміщення, м³.

$$Q_6 = q_6 * (t_6 - t_n) * V$$

де q_6 - витрати теплоти на вентиляцію 1 м будівлі при різниці внутрішньої і зовнішньої температури 1°C, $q_6 = 1...2$ кДж/год;



$$F_0 = \frac{Q_0 + Q_g}{K_n(t_r - t_m)}$$

де t_m - 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_n залежить від різниці температур теплоносія і нагрівального повітря. Для нагрівальних приладів з чавуну при $t_r - t_m = 60...70$ °С $K_n = 28$ кДж/м²*год*град, із сталевих труб при тій самій різниці температур $K_n = 40$ кДж/м²*год*град.

Розрахунки занесені до табл. 5.4.

Таблиця 5.4

Розподіл опалення по дільницям і цехам

Найменування	Внутрішня температура повітря, С	Кількість теплоти для опалення, кДж	Кількість теплоти на вентиляцію, кДж	Площа радіаторів опалення, м.кв
Зони постів:				
КТП	16	180835,2	130410,0	119,7
ЩО	16	90417,6	65205,0	59,9
ТО	16	180835,2	130410,0	119,7
ІР	16	452088,0	326025,0	299,3
Разом				598,5
Відділення:				
Агрегатне	17	41199,0	29710,8	27,3
Моторне	17	18398,0	13267,8	12,2
Слюсарно-механічне	18	19139,3	13802,4	12,7
Електротехнічне	17	8491,4	6123,6	5,6
Акумуляторне	17	8386,6	6048,0	5,6
Паливне	17	6569,5	4737,6	4,3
Шинномонтаж-вулканіз	17	52485,9	37850,4	34,7
Ковальсько-зварювальна	14	11861,0	8533,6	7,9
Мідниця	14	8706,0	6278,4	5,8
Арматурно-оббивальна	15	40716,0	29362,5	27,0
Всього				143,0
Разом				741,5

5.7. Цивільна оборона

Цивільна оборона в гірничо-транспортному цеху — це система заходів, спрямованих на захист людей, обладнання та майна в умовах можливого виникнення надзвичайних ситуацій чи небезпеки. Основна мета цивільної



оборони - забезпечити безпеку та виживання персоналу у надзвичайних ситуаціях, таких як пожежі, аварії, природні катастрофи або техногенні небезпеки. Нижче подано огляд нормативної бази та основні етапи планування та реалізації системи цивільної оборони в гірничо-транспортному цеху:

Нормативна база:

Законодавство: Нормативні акти, які регулюють систему цивільної оборони, зокрема Закон України "Про цивільний захист", державні стандарти, накази та рекомендації місцевих органів влади.

Документація:

План цивільного захисту підприємства, в якому визначаються загальні принципи та заходи безпеки.

Інструкції та методичні матеріали щодо дій у надзвичайних ситуаціях, евакуації та першої допомоги.

Основні етапи цивільної оборони:

Аналіз ризиків та оцінка небезпек: Визначення можливих загроз та ризиків для гірничо-транспортного цеху, включаючи пожежі, аварії з техногенними факторами, природні катастрофи тощо.

Розробка плану цивільного захисту: Визначення набору заходів та процедур, які необхідно вживати для запобігання та мінімізації наслідків надзвичайних ситуацій.

Підготовка персоналу: Проведення навчань, тренувань та інструктажів з питань дій у надзвичайних ситуаціях, включаючи евакуацію, використання засобів індивідуального захисту та надання першої допомоги.

Обладнання приміщень та засобів захисту: Забезпечення гірничо-транспортного цеху необхідними засобами захисту, включаючи вогнегасники, аварійні світильники, системи пожежної сигналізації та сповіщення, а також медичні прилади та першої допомоги.

Моніторинг та оновлення: Постійний моніторинг стану системи цивільного захисту, а також оновлення та вдосконалення планів та процедур



на основі навчань, випробувань та аналізу інцидентів.

Цивільна оборона в гірничо-транспортному цеху є невід'ємною частиною системи безпеки підприємства та гарантує захист персоналу та майна в умовах можливих небезпек.

Отже цивільна оборона у гірничо-транспортному цеху дотримується відповідно до законодавства, зокрема Закону України "Про цивільний захист". Основною метою цивільної оборони є забезпечення безпеки працівників та майна підприємства у випадку надзвичайних ситуацій.

Планування та проведення цивільної оборони включає в себе ряд кроків, які визначаються організаційно-методичними вказівками відповідних владних структур. Для підготовки персоналу цеху діє вісім навчальних груп, які проводять навчання та тренування з питань дій у надзвичайних ситуаціях.

Начальник цеху має ряд обов'язків, серед яких розробка та уточнення плану цивільного захисту, організація підготовки персоналу та проведення дій у випадку надзвичайних ситуацій, а також забезпечення своєчасного приведення органів керування цеху до готовності.

У разі виникнення пожежної аварії персонал цеху діє за розпорядженням керівника з гасіння пожежі, забезпечуючи евакуацію людей та матеріальних цінностей, а також виконуючи роботи з ліквідації наслідків аварії.

Під час загрози або виникнення надзвичайних ситуацій начальник цеху проводить ряд заходів, включаючи організацію робочих груп, розвідку місця аварії та видачу відповідних розпоряджень для забезпечення безпеки працівників та майна підприємства.

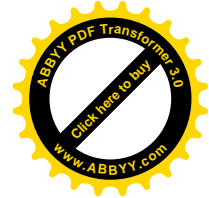


ВИСНОВОК

Результати дослідження дозволяють зробити висновок, що визначення та оптимізація технологічних показників роботи гірничотранспортного цеху III категорії умов експлуатації є критично важливими для підвищення ефективності його функціонування.

Запропоновані методи та рішення сприяють підвищенню продуктивності, зниженню витрат на технічне обслуговування, забезпеченню безпеки праці та створенню комфортних умов для персоналу.

Впровадження рекомендацій, розроблених у цій роботі, дозволить суттєво покращити показники діяльності ГТЦ, що позитивно вплине на економічні результати підприємства в цілому.





ЛІТЕРАТУРА

1. Випускна робота [Текст]: методичні вказівки для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Автомобільний транспорт» спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» / уклад. Ю.А.Монастирський.–Кривий Ріг: Криворізький НУ, 2022. – 16с.
2. Гриневич Ю.І., Яковлева Н.А. Організація діяльності автотранспортного підприємства: навчальний посібник. – К.: КНЕУ, 2010.
3. Жовтобрюх І.М. Проектування транспортних підприємств. – К.: Видавництво Академії наук України, 2005.
4. Михайлюк С.Ф. Організація автомобільних перевезень: навчальний посібник. – К.: Видавництво «Українська національна академія залізничного транспорту», 2012.
5. Савченко Л.М. Проектування і організація руху на автомобільному транспорті: навчальний посібник. – К.: Видавництво «Київський університет», 2006.
6. Курніков І.П., Корольов М.К., Токаренко В.М. *Технологічне проектування підприємств* автомобільного транспорту. К.: Вища школа, 1993. - 191 с.
7. Методичні вказівки до випускної роботи бакалаврів для студентів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» / А.В.Веснін, Ю.А. Монастирський, О.В. Пищикова, О.Д. Почужевський. – ДВНЗ «КНУ», 2018. – 84 с.
8. Випускна робота [Текст]: методичні вказівки для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 275 «Транспортні технології (автомобільний транспорт)» / уклад. Ю.А.Монастирський, В.С.Грін – Кривий Ріг: Криворізький НУ, 2020. – 20 с.
9. Марков О.Д., Матейчик В.П., Волков В.П. Інжиніринг систем автосервісу: підручник / О.Д. Марков, В.П. Матейчик, В.П. Волков. – Харків.: ХНАДУ, 2021. – 508 с.
10. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Підручник. – К.: Знання-Прес, 2003. – 511 с.

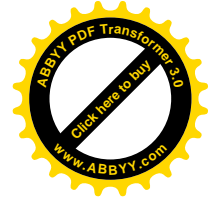


11. Форнальчик С.Ю., Олісевич М.С., Мاستикаш О.Л., Пельо Р.А. Технічна експлуатація та надійність автомобілів: Навчальний посібник / За загальною ред. С.Ю.Форнальчика. — Львів: Афіша, 2004. — 492с.
12. Форнальчик С.Ю. Теоретичні основи технічної експлуатації автомобілів: Конспект циклу лекцій. — Львів: НУ «ЛП», 2001.
13. Канарчук В.Е., Лудченко О.А., Чигиринець А.Д. Експлуатаційна надійність автомобілів: Підручник: у 2 ч., 4 кн. — К.: Вища шк., 2000. — Ч. 1: кн.1.
14. Канарчук В. С., Дудченко О. А., Чигиринець А. Д. «Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів». У 3 кн. Кн.1. Теоретичні основи. Технологія: Підручник / В. С. Канарчук, О. А. Дудченко, А. Д Чигиринець. - К.: Вища шк., 1994. - 342 с.;
15. Ященко М.М. Проектування підприємств автомобільного сервісу: -К.: НТУ, 2004.- 172 с.
16. Технологічне проектування підприємств автосервісу: Навчальний посібник / За ред. І.І. Курикіна - К.: Видав. «Іван Федоров», 2003. - 262 с.
17. Андрусенко С.І. Технологічне проектування автотранспортних підприємств. Навчальний посібник. - К.: Каравела, 2009. - 368 с.
18. Методика розробки та типові норми часу на технічне обслуговування автомобілів / І. М. Демчак, Ю. Д. Уснк, В. В. Сушко та ін. - К. : НДІ «Укragропромпродуктивність», 2011,- 192 с.
19. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. - К.: Мінтранс України, 1998 - 16 с.
20. Міністерство транспорту України: «Правила надання послуг з технічного обслуговування і ремонту автомобільних транспортних засобів». - К.: 2003.-25с
21. Методичні вказівки до виконання курсового проекту по дисципліні “Виробничо-технічна база підприємств автомобільного транспорту” Укладач В.І. Пахомов. – Кривий Ріг: КТУ, 1999 р. – 37с.



Відомість технологічного обладнання

№	Найменування обладнання	Тип модель	Кількість	Коротка характерист.	Габ. площ. кв.м.			Потужність с/дв. Квт	
					Од.	Заг.	Од.	Заг.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Зона шолоного обслуговування (ЦО)									
1	Установка для мийки самоскідів БелАЗ	ЦКБ 120	1	Продуктивн. 15авт/рік витрати в од 32куб.м/рік	61.1	61.1	20	20	
2	Машина для мийки коліс авт БелАЗ	ТУ-28	1	Вага-4151 кг	112.8	112.8	16	16	
3	Установка для промивки та заправки повітря - очистки двигунів	Стаціо-нар-на	1	Миюча ріди-на-керосин, тиск повітря -5-6кгс/см²	2.21	2.21			
Зона ТО									
1	Підйомник еле-ктромеханічн.	ПКБ 118	1	Вантажоід-люмість 6 тн	1.56	1.56	4.5	4.5	
2	Нагітвач смазки	390 М	2	Рухомий, з ручним прив	0.1	0.2			
3	Повітря роздаточна колонка	С413	1	Тиск підвел. повітря 10 МПа	0.172	0.172			
4	Маслороздаточ. колонка	367М	1	Продуктивн. 8л/хв, Р=08-0.15 мпа	0.0967	0.0967	1.1	1.1	
5	Гайковерт гайок	И318	2	Ел.механ.ру-хомий, вага-95кг	0.7	1.4	0.8	1.6	
6	Барaban з само-намотуюч.шлангом	369 М	1	Довжина шланга - 5.3м	1.57	1.57			
7	Устат. для промивки секцій масл. фільтрів двигунів	Стаціо-нар на	1	Тиск рідини в системі -20 кг/см кв Voберг. -260 об/хв.	1.11	1.11	1.9	1.9	
8	Установка для промив.паливн. фільтрів	Цирк уляц. йна	1	Тиск рідини - 20кг/см кв. вага - 259кг	1.47	1.47	1.5	1.5	
9	Воронка для змива мастила двигунів	Цирк уляц. НВ-064	1	0-84Омм, поворотна					
10	Бокс для збору відпрацьован. мастил	133 М	1	Переносно-рухомий,	0.11	0.11			





№	Найменування обладнання	Тип модель	Кількість	Коротка характерист.	Габ.площ. кв.м.		Потужність с/дв. Квт	
					Од.	Заг.	Од.	Заг.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
				емк. 15л				
11	Пост мастиль-шика- заправщика	С-201	1	Рухомий,ко мплектність- компл.для викон.маст.- запр.робіт	0.4	0.4		
12	Прилад для перевірки електро обладнання	К 305	1	Переносний			0.1	0.1
13	Прилад для перевірки потягу	К 403	1	Переносний, ручний				
14	Уст.для заправ, агр. мотор, маст	311 ЯБ	1	Продуктивн. 8 л/хв.	0.52		1.0	
15	Возик для тран- спортування АКБ	ОГ 24	1	Рухома	0.9			
16	Пристрій для перевірки рульового керування	К 191	1	Переносний, ручний				
17	Манометр для виміру тиску в шинах	ГОСТ 9921	2	Ціна ділення - 0.1- 0.2 кг/см кв.				
18	Динамометричний ключ	КД-8	2	Ручний				
19	Компресор	1136 -B2	1	Пересувний, тиск до 10кг/см кв.	0.44		1.7	
20	Верстат слюсарний	СД - 3716	2	На 1 робоче місце	1.12	2.24		
21	Стілаж для інст- рументу та кре- пільних детал.		1	Металевий	1.2			
22	Ларь для обтир. матеріалів		1	Металевий, власн. виго- товлення	0.5	•		
23	Ларь для непри дати, деталей	ОРГ 146	1	Власного ви- готовлення	0.7			
Зона ПР								
1	Пневматичний гайковерт	ИП-3204	2	Для гайок та болтів з 0 рі- зби до М24				
2	Ключ динамо- метричний	КД- 11	2	Ручний				
3	Пистолет для об дужки детал. повітрям	199	1	Робоч.тиск в магістралі до 10 кг/см ²				
4	Колонка повіт-	С-401	1	Стационарна,	0.204			



№	Найменування обладнання	Тип модель	Кількість	Коротка характерист.	Габ.площ. кв.м.		Потужність с/дв. Квт	
					Од.	Заг.	Од.	Заг.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	рероздаточна, автоматична			граници вимі ру 1.5-6.6 кгс/см кв.				
5	Набір інструментів та пристр. слюсаря-авто-ремонтника	И-112	1	В комплект входить 51 найменувань				
6	Стенд для випробування на герметичність вузлів автомоб.	СИ-245	1	Пневмогидравлічний вага 165 кг	1.2			
7	Стенд для перевірки і регулюв паливних насосів	СТА Р-12	1	И=220/380 В	0.074		2.8	
8	Установка для мийки деталей	2287	1	Ємкість ванни 110л. М'юча рідина-керосин	0.69			
9	Апарат випробування форсунок	НЦ-50	1	Для перевірки, регулювання форсунок	0.81			
10	Електрозварювальний апарат	ПРО-300	1	Мінім. звар. струм 80А, граничні регулюв. струму 80-380А	0.91			
11	Кран мостовий електричний	ГОСТ-3332-54	1	двобалковий опорний, §=10т-с, Б=22,5			23.2	
12	Прес пневматичний	7684	1	Зусилля 6т. с. вага 1290кг	0.96			
13	Стенд для розборки-зборки редукторів	СБ-51	1	Вага 1500кг	0.96		5	
14	Пристрій для зборки та регулювання підійомників редукто разадн. мостів	7820	1	Рухомий	0.68			
15	Салідолаонагитач	3154 М	2	Рухомий, з пнсьм.тиск. до 300-400 кгс/см ²	0.41	0.82		
16	Візок для транспортув. вузлів	ог-28	2	Рухома	1.2	2.4		
17	Стенд для ремонту та випробування радіаторів	Станіонари.	1	Спосіб підйому стійки-пневматичн. тиск повітря 4,6кгс/см кв	1.1			



№	Найменування обладнання	Тип модель	Кількість	Коротка характерист.	Габ. площ. кв.м.		Потужність с/дв. Квт		
					Од.	Заг.	Од.	Заг.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
18	Мийна установка для миття агрегатів	K112	1	Пересувна, продуктив. 80л/хв., вага-219кг	0.23				
19	Підйомний механізм для зняття та установки агрегатів	П-210	1	3-швидкісним приводом, пересувний, вага з опцією місткість 0.8т	1.38				
20	Стіл для запасних частин та деталей	ОРТ-1470	1	Металевий	0.8				
21	Ларь для ветоші	M58	1	Металевий	0.5				
22	Стіл для дефектації та відбору деталей	C115	1	Власного виробництва	2.76				
23	Шафа для інструменту	ШЗ5	1	Металева	1.4				
24	Стіл слюсаря-ремонтника		2	Метал. власного вироб.	1.84	3.68			
Пости діагностики (Д1, Д2)									
1	Стенд для діагностики електрообладнання	Є205	1	Пересувний	0.4		0.5		
2	Прилад для визначення технічного стану ЦП	АТК 63М	1	Переносний, пневматичн. з заміром відносного вмісту повітря					
3	Прилад для визначення шільності диму в газах	K408	1	Пересувний, з фотоелементом та світлофільтром	0.3				
4	Прилад для виміру потужн. двигуна	ИМД-2М	1	Диабазон виміру N=0-1500л.с.п=0-2000об/хв., Повн. час виміру 3-4хв			0.03		
5	Витрагозмірювач палива	ИП-60Д	2	Диабазон 20-100л/год., вага 7кг	0.04	0.08			
6	Стенд для перевірки пневмообладнання автосамоскидів	K203	1	Стационарн., пневматичн. Ргах повітр. = 10 кг/см ²	0.53				
7	Контрольно-випроб. стенд для перевірки генератор-стартер	Є211	1	Стационарн., постійн. та змін. струму	0.54				



№	Найменування обладнання	Тип модель	Кількість	Коротка характерист.	Габ.площ. кв.м.		Потужність с/дв. Квт	
					Од.	Заг.	Од.	Заг.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
				И=220w				
8	Підставка під обладнання	P902	2	Власного виготовлен.	0.6	1.2		
9	Лабораторний стіл	ТПН	1	Вл.виготовл.	1.5			
0	Вер.стат слосар		2		1.18	2.36		
1	Набір приладів та обладнання усіх систем та вузлів автомоб.		1	Переносні, розміщуються у шафі				
2	Шафа для приладів	Ф-503	1	Власного виробництва	1.8			
Агрегатна дільниця								
1	Кран мостовий електричний двобалковий	Гост 3332	1	СНОг.с. Б= 22.5м	0.48	0.42	23.2	
2	Стенд для розборки-зборки коробки відбору потужності	361	1	Стационарний, вага -620кг	1.2	1.2		
3	Стенд для обкатки коробки відбору потужки	СИ-209	1	Стационарн., Вага-1280кг	1.5	1.5	40	
4	Стенд для зборки коліс	22-539	1	Вага-1340кг	3.0	3.0		
5	Стенд для зборки гальмівних циліндрів	5.911	1	3 пневмоа- жимом, вага- 400кг	1.5	1.5		
6	Прес гідравлічн	2135	1	Зуендла- 40т	0.9	0.9		
7	Гайковерт	П1301	2	Пневм.перен				
8	Стенд для обка- тки заднього моста	283-30	1	Вага-4800кг	17.6	17.6	28	
9	Стенд для зборки ЦОМів	280-33	1	3 пневмоа- жимом, вага- 1100кг	0.72	0.72		
10	Стенд для перевірки герметич- ності вузлів	си- 217	1	Рмасла=60кг /см.кв., вага 2000кг	0.48	0.48	30	
11	Стенд-підставка для зборки заднього моста	5.559	1	Вага - 600кг	3.54	3.54		
12	Стенд для ре-монта циліндрів підвіски	ИР-59	1	Вага 510кг	2.53	2.53		
13	Стенд для розборки- зборки рульового	153	1	Вага 468 кг	0.91	0.91		



№	Найменування обладнання	Тип модель	Кількість	Коротка характерист.	Габ. площ. кв.м.		Потужність с/дв. Квт	
					Од.	Заг.	Од.	Заг.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	керування							
14	Стенд для доп. міжного блоку ванни карданих валів	МС-39	1	Вага 2400кг	3.0	3.0	4.5	
15	Машина для мийки агрегатів та деталей	196-П	1	Механізована	2.0	2.0	2.8	
16	Пристрій для монтажу та демонтажу карданих передніх	101Б	1	Висота підйому 1320м	1.18	1.18		
17	Каптуваль	280-18	1	Пересувний	0.45	0.45		
18	Станок точильний	332А	1	Двосторон.	0.4	0.4	2.2	
19	Верстат слюсарний	ОРГ-1468	2	На два роб. місця, вага 276кг	1.9	3.8		
20	Стілаж для складування задніх мостів	5.811	1	Вага 1600кг	4.8	4.8		
21	Стіл для дефек-товки деталей	С118	1	Полковий	3.75	3.75		
22	Ларь для обти-рочних матеріалів	03-011	1	Металевий, власного виробництва				
23	Шафа для інст-	Ф-282	1	Металева, двосекційна	0.45	0.45		
24	Бак для негодних деталей	Р512	1	Металева	1.35	1.35		
Акумуляторна дільниця								
1	Установка для прискореної зарядки АКБ та пуски двигунів	С410	1	Рухомий трансформатор-на И=220В Max заряд, струм 7=50 А	0.38	0.38		
2	Комплект (для пуску, зарядки АКБ та пуску двигунів) приладів, приборів і інструмента для ТО АКБ	С401	1	В комплект входить 14 найменувань				
3	Електродисти-лятор	737 ПРТ	1	И=220В, продуктивність 4-5л/год.	0.14	0.14		
4	Комплект для ремонту АКБ	КП 387	1	В комплект входить 33 найменувань.				
5	Випрямувачі різних	ВАС	1	Стационарні,	0.15	0.15	1.2	



№	Найменування обладнання	Тип модель	Кількість	Коротка характерист.	Габ. площ. кв.м.		Потужність с/дв. Квт	
					Од.	Заг.	Од.	Заг.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	типів для зарядки АКБ	-5, ВСА-щ		випрямлена напруга-80В 7-10А				
6	Вана для зливу та приготуван. Електроліта	Є404	1	Ємкість 35л	0.3	0.3		
7	Вілка навантажувальна	ПС-8	1	Межі виміру напруги 24-0-24В				
8	Стіл аж для АКБ	ПН-3	2	Механізований	1.7	3.4	1.1	
9	Шафа для приладів	Ф-282	1	Власного виробництва	0.7	0.7		
10	Візок для транспортування та розливу сірчаної кислоти	П206	2	Вага 45кг	0.9	1.8		
11	Верстат для ремонту АКБ	011-150	1	3 пристроєм для плавки свинцю та мастик	1.7	1.7	4.2	
12	Візок для транспортув. АКБ	П-620	1	Вага-100кг	0.5	0.5		
13	Підставка під випрямувачі	2359	1	Власного виробництва	1.2	1.2		
14	Витяжна шафа	Б401	1		0.7	0.7		
15	Ларь для відколів	ПН 102	1	Власного виробництва	0.5	0.5		
16	Прилад для форсованої зарядки АКБ	ПФ3 А	1	Настільний			1.6	
17	Ящик для свинцов. лому	П-01	1	Металевий	0.5	0.5		
Слюсарно-механічна дільниця								
1	Станок токарно-гвинторізний	1К62	1	міжцентрова відстань 1000мм	4.5	4.5	10	
2	Станок фрезерний	675П	1	Стіл 200x1100мм,універсальний	2.4	2.4	87	
3	Станок точили.	332А	1	Двосторон.	0.4	0.4	2.2	
4	Станок вертикально-сверл.	2АВ 5	1	Обс. до 35мм	1.1	1.1	4	
5	Станок попереч. настроювальн.	4А 311	1	Хід різця 200мм	2.2	2.2	4.5	
6	Станок крутло-	С250	1	Електромеха-	1.7	1.7	4	



№	Найменування обладнання	Тип модель	Кількість	Коротка характерист.	Габ. площ. кв.м.		Потужність с/дв. Квт	
					Од.	Заг.	Од.	Заг.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	шліфувальний			нічний				
7	Болторізний станок	5607	1	Електромеханічний	1.5	1.5	1.7	
8	Верстак слюсарний з лещетами	ОРГ 141	2	На робоче місце	0.9	1.8		
9	Шафа для інструменту	Б308	1	Металева	0.7	0.7		
10	Стілаж	210А	1	Секційний, багатоярусний	1.2	1.2		
11	Плита порівнювальна	ОСТ 201	1	Настільна	0.3	0.3		
12	Ящик для відрів	П112	1	Металевий	0.6	0.6		
13	Стілаж відрізний	П112 ЗВ	1	Стіл 1600x800мм	1.4	1.4	4.5	
Шпінномонтажно-вулканізаційна дільниця								
1	Стенд для монтажу-демонтажу	КС11	1	Станіонарн., гідравлічний	13.7	13.7		
2	Гайковерт для гайок коліс	И318	2	Рухомий, інерційно-удар.	0.75	1.5	0.8	
3	Установка-маніпулятор для зняття і установки коліс	УМ 148	1	Пересувна, із захвату-чим пристроєм	0.72	0.72		
4	Набір інструмента шпінно-монтажника	6209	1	Кількість найменувань - 41				
5	Пневматичний спредер	684	1	Пневматичн. станіонарн.	1.32	1.32		
6	Стенд для випрямлення дисків коліс	КВ-12	1	Станіонарн., Проб.=50кг\см.кв., хід поршня 710 мм., вага-892кг	12.6	12.6		
7	Стенд для розборки-зборки коліс а'самоск.		1	Станіон.Пробоч.=80кг\см.кв., станіон. КС1-22	22.3	22.3	3	
8	Електровулканізаційний апарат для припайки вентиляльних п'яток, установки заплат		1	Робоча температура ++175°С	0.016	0.016		
9	Колісозйомник	4050	1	На базі авто-	6.6	6.6		



№	Найменування обладнання	Тип модель	Кількість	Коротка характерист.	Габ.площ. кв.м.		Потужність с/дв. Квт	
					Од.	Заг.	Од.	Заг.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
				погрузчика, вага -750кг				
10	Привід для шестерувального інструменту	6225	1	Рухомий,електромеханічний		1.0		
11	Гідравлічний підйомник	ПКБ 9885	1	0 = 98000кг, стаціонарні.	15.4	15.4		
12	Шафа для інструментів та приладів	ПН1	1	Власного виготовлення	0.6	0.6		-
13	Верстак слюсарний	1416 8	2		0.93	1.86		
14	Ларь для відход	ПН 102	1	Металевий, в.виготовл.	0.5	0.5		
15	Твердомір для гуми	ТМ2	1	Ручний				
16	Шафа для зберігання ремонту, матеріалів	ПН1	1	Металева	2.2	2.2		
Електро-радіотехнічна дільниця								
1	Контрольно-випробувальний стенд для перевірки обладнання	532 М	1	Стационарний И=220/320В	0.94	0.94	4.5	
2	Стенд для обмотки	тп 409	1	Електромеханічний	0.9	0.9	0.2	
3	Верстат для проточки колекторів та вертальних фрезувальних шліфів між пластинам	Р105	1	Настільний	0.53	0.53		
4	Прес верстатний	ОКС 918	1	Річковий, ручний, настільний	0.17	0.17		
5	Комплект інструментів для Р та ТО ел-облад.	2443	1	В комплекті 28 найменувань		*		
6	Вага для мийки деталей	ОМ-1316 А	1	рухома, ємкість 60л	0.77	0.77		
7	Стіл для пайки		1	В.виготовл.	1.2	1.2		
8	Прилад для перевірки контр.-вимір.приладів	С204	1	Переносний	0.2	0.2	0.2	
9	Верстат електрика	Р503	1	Власного виготовлен.	1.2	1.2		
10	Стілаж для деталей	Р503 ОРГ 146	2	Металевий	0.7	1.4		
11	Шафа для приладів	Ф28 2	1	Власного виготовлен.	0.7	0.7		
12	Лист електрика	П204	1	Пересувний	0.76	0.76		



№	Найменування обладнання	Тип модель	Кількість	Коротка характерист.	Габ. площ. кв.м.		Потужність с/дв. Квт	
					Од.	Заг.	Од.	Заг.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	Ларь для відходів	ПН 102	1	В. виготовл. пересувний	0.6	0.6		
Дільниця паливної апаратури								
1	Стенд для діагностування паливних насосів	сдт А-8	1	Стационарн. з електроприв ІІ-380Н	1.3	1.3	4.5	
2	Прилад для діагностування насос-форсунок	K625	1	Настільний	0.26	0.26		
3	Верстат слюсарний	ОРГ 146	2	На одне робоче місце	1.4	2.8		
4	Робоче місце слюсара-паливника	Р105	1	На 2 робочих місця	1.2	1.2		
5	Установка для мийки деталей	НИЦ АТ 460	1	Електромеханічний	0.8	0.8	1.1	
6	Стілаж для деталей	ОРГ 1468	1	Байаюрусн. Металевий	0.7	0.7		
7	Ящик для ветоші		1	В. виробн металевий	0.5	0.5		
8	Шафа для приладів		1	Металева	0.8	0.8		
Ковальсько-зварювальна дільниця								
1	Нагрівальна піч	ТРН 5876	1	Камерна газів-1250°С вага 6650кг	0.49	0.49		
2	Молот ковальський пневматич	М-4132	1	Вага подаючих частин-315кг, загальна вага 3058кг	2.14	2.14	10	
3	Наковальня	ГОСТ 1139	1	Двурога, вага 100кг	0.06	0.06		
4	Кліщі переносні та з пристроєм для контакт, і точечної елек-трозварки	К265	1	3 пневмоприводом, продуктивність 170г/чх.	0.87	0.87	25	
5	Прес гвинтовий фрикційний	Ф-1736	1	Зусилля 400г, вага 25г	7.9	7.9	31.5	
6	Електроножиці для прямолінійної та фасон різби листової сталі	ИС-5402	1	Найбільш товщина розріз. листа-2.7мм			0.27	
7	Плітця для правки		1	Вага 2800кг	4.0	4.0		
8	Вана для охолодження інструменту	ШВ-375	1	Вага 240кг	0.3	0.3		



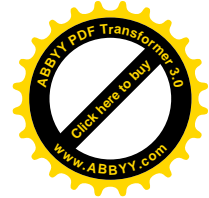
№	Найменування обладнання	Тип модель	Кількість	Коротка характерист.	Габ. площ. кв.м.		Потужність с/дв. Квт	
					Од.	Заг.	Од.	Заг.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	Трансформатор зварювальний для ручної та автом. дугової	стп-500	1	Однофазний Номін. зварювальний струм 500А	0.44	0.44	33	
10	Преобразувач для ручної електродугової зварки постійним струмом	ПСО 500	1	Л4=500А, И=40В, вага 780кг	0.48	0.48	28	
12	Генератор аш-тиленовий	АНВ-1	1	Переносний, продуктивн. 1	0.59	0.59		
12	Щит огорожувальний	1332 П1	1	Вага 37кг	0.96	0.96		
13	Стіл електрзварювальника	ОКС 154	1	Стационарн.	0.9	0.9		
14	Візок для перевезення вантаж		1	Власного виготовлен.	1.1	1.1		
15	Набір інструм. електрозварюв	КІ-932	1	В комплекті 28 найменув				
16	Верстат слюсар -ний	ОРГ 1468	2	На 2роб. місця, вага 276кг	1.92	3.8		
17	Шафа для інст-рум. та приладів	1293	1	Вага 185кг	0.61	0.61		
18	Ларь для піску	ОРГ 1468	1	Вага 44кг	0.72	0.72		
19	Стіл аж. лопочн.	5.854	1	Вага 200кг	1.84	1.84		
20	Стіл для зварки	109П	1	3 п'яцькою витяжкою, вага 888кг	1.36	1.36		
21	Ящик для відходів		1	Металевий	1.2	1.2		
22	Ларь для вугля	Р547	1	Металевий	0.4	0.4		30.2
Мідницько-жестяницька дільниця								
1	Стенд для комплексного рем-онту радіаторів	Р209	1	Пневмоелектричний, стаціонарний	3.9		6.2	
2	Електроп'іч	№3	1	Температура підігріву 800°С	1.6		18	
3	Кран консольний	ГП 1609	1	Q = 380кг			1.1	
4	Верстат мідника з витяжкою				1.2			
5	Шафа для пайки	Р401	1	Металевий,	0.8			
6	Стілаж для радіаторів	С856	1	Металевий	3.2		7.1	
7	Стенд для ремонту та впро-бування радіа-	ПХП 701	1	Поворотний, з трюмом та	5.2			



№	Найменування обладнання	Тип модель	Кількість	Коротка характерист.	Габ.площ. кв.м.			Потужність с/дв. Квт	
					Од.	Заг.	Од.	Заг.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
				опусканням захватів					
8	Кран поворотний	НД-11	1	Консольний, кут повороту 320°, висіг стріли 3.5м, Я = 0.6т			0.65		
9	Набір інструмента мідника-паляника		1	Переносний, в комплекті 18 найменує	0.075				
10	Станок для розкрою та вигинання листового металу	СР-8	1	Товщина металу до 2мм	2.1		3.2		
11	Електровіброножиці	СС-424	1	До 2.7мм			0.4		
12	Стілаж для деталей		2	Власного виготовлення	1.5	3			
13	Зерстат жерстницький	ОРГ 146	1	На роб.місце	1.2				
14	Ящик для відходів		1	Металевий	1.2				
15	Шафа для хімікатів	69ПН	1	Металевий	0.49				
Арматурно-оббивальна дільниця									
1	Машина профілегибочна	ПГ 4	1	Товщ.листа-4мм, вага-2570кг	3.51		4.9		
2	Стенд для зварки та правки крил БелАЗу	ТУ32	1	Вага 188кг	0.87				
3	Стенд-підставка для розборки кабін	5-871	1	Вага 150 кг	4.8				
4	Машина для повної зврки	МШ 2001	1	Товщина шва від 0.5 до 4мм, вага 1350 кг	3.36		9.5		
5	Кантувальник Для рам	ОС 138	1	Вага 7500кг	49.5		7.0		
6	Прес гідравлічний з правильним столом	П 6326	1	Зусилля-40тс, вага -3600кг	4.1		13		
7	Електроножиці	ІЗ52	1	Переносні, вага 5 кг			0.4		
	Верстат для розборки сидінь	5104	1	Спеціальний з нижньою витяжною повітря	2.0				
9	Швейна машинка	Х97	1	Станіонарна	2.5		0.4		



№	Найменування обладнання	Тип модель	Кількість	Коротка характерист.	Габ.площ. кв.м.			Потужність с/дв. Квт	
					Од.	Заг.	Од.	Заг.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
10	Станок	5.854	1	Вага 214кг	1.84				
11	Шафа для інструментів	1293	1	Вага 195кг	0.61				
12	Ларь для відходів	ОРГ 1432	1	Вага 44кг	0.72				
13	Обдирочно-шліфувальний станок	Л1382	1	Круг 0-200 мм, вага - 59кг	0.48		2.2		
Малярна дільниця									
1	Установка для окрашування безповітряним розпилюванням	УБР 3	1	Продуктивність 1,6м куб. хв.			3		
2	Краскорозпилювач	КРУ 1 2	2	Продуктивність - 8м ³ хв.					
3	Електрошліфма пина	ИС 201	1	3 гнбкм вал Ом			0.8		
4	Вентилятор осьовий	7023 А	1	Продуктивність 2500м ³ г			5		
5	Краскорозмішувач	Н 1418	2	Ємкість 50л	0.69	1.38	0.6		
6	Шафа для красок	2304	1	Власного виготовлення	1.1				
7	Шафа для інструментів	Ф262	1	В.виготовл.	0.6				
8	Фільтр	С 404	1	Продуктивність 2500м ³ г	0.7				
9	Стілаж для деталей	ОРГ 146	1	В.виготовл.	1				
10	Ящик для відходів		1	Металевий	0.5				
Моторна дільниця									
1	Стенд для рем онта двигунів	2473	2	Стационари, з поворотом двигуна	1.3	2.6			
2	Станок для шліфувки фасок клапанів	Р-108	1	Настільний, Електромеха - нічний			0.4		
3	Станок точіль-но-шліфувальн.	ЗБ 633	1	Настільний, 0 круга-300 мм			0.7		
4	Станок настіль-но-свердильн.	не 12А	1	Ф — 12мм			0.6		
5	Кран підвісний однобалковий	1А1-1С	1	Вантажопід'ємність 5т			3.8		
6	Пневмогайко-верт	ПМ-	1	Переносний					



№	Найменування обладнання	Тип модель	Кількість	Коротка характерист.	Габ.площ. кв.м.		Потужність с/дв. Квт	
					Од.	Заг.	Од.	Заг.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		301						
7	Верстат слюсарний	1416 8	4	Власного виготовлення	0.93	3.72		
8	Стілаж для деталей	230 А	1	Власного виготовлення	0.7	0.7		
9	Підставка під обладнання	Р902	4	Власного виготовлення	0.55	2.2		
10	Ларь для несприятливих деталей	озон	1		0.7	0.7		
11	Ванна для миття деталей	МЗО 1	1		0.8	0.8		
12	Ларь для обтираних матер	03-11	1		0.3	0.3		
13	Шафа для інструменту та приладів	Ф28 2	1		0.45	0.45		
14	Прес гідравлічний	2135	1	140т	1	1	2.8	2.8
15	Установка для миття деталей	196 М	1	Механізована	3.8	3.8	1.6	1.6
16	Прилад універсальний для перевірки і правки шпунтів	2211 М	1	Настільний				
17	Пневмодрель для притирки клапанів	2213	1	Ручна, пневматична				
18	Прес	Р337	1	Ручний, переносний				
19	Алмазо-росточний станок	2705	1	Настільний			0.8	0.8
20	Пістолет	С417	2	Ручний				
21	Стенд для випробування	ПТ 768	1	Електромеханічний	1.2	1.2	0.6	0.6
22	Стенд для обкатки двигунів		1	Нестандартне обладн.	4.2	4.2	1.3	1.3