

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

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до випускної роботи бакалаврів
на тему: «Дослідження параметрів виробничо-технічної бази
ГТЦ №1 ПРАТ «ЦГЗК»

Виконав: ст. гр. АТ-22ск

С.В. Пипа

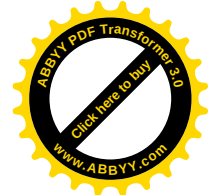
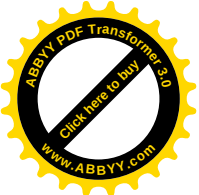
Керівник: доцент кафедри АТ

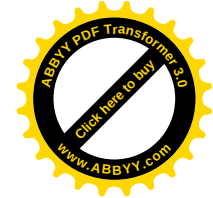
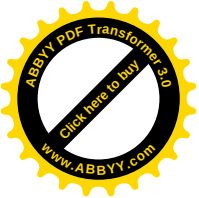
О.Д. Почужевський

Завідувач кафедри:
професор, доктор технічних наук

Ю.А. Монастирський

Кривий Ріг
2025





РЕФЕРАТ

У бакалаврській роботі розглянуто питання аналізу та оптимізації виробничо-технічної бази гірничо-транспортного цеху №1 ПРАТ «Центральний гірничо-збагачувальний комбінат» (ЦГЗК). Актуальність теми зумовлена необхідністю забезпечення ефективної експлуатації важкої кар'єрної техніки в умовах високого навантаження на технічні ресурси та вимог до безперебійної роботи транспорту у гірничодобувному виробництві. Дослідження має на меті розробку обґрунтованих рішень щодо оптимізації структури виробництва, технічного обслуговування та ремонту кар'єрних самоскидів, а також ефективного використання площ, ресурсів і персоналу підприємства.

У вступі обґрунтовано вибір теми дослідження, визначено мету та завдання роботи, методологічну базу, а також практичну значущість розроблених рекомендацій. Розглянуто роль ГТЦ у структурі комбінату, його значення в забезпеченні технологічного циклу гірничих робіт.

У першому розділі надано техніко-економічне обґрунтування проекту. Зокрема, проведено аналіз потреби в транспортних засобах, їх технічних характеристик, обсягів перевезень та умов експлуатації. Проаналізовано наявні технічні ресурси підприємства та виявлено основні напрями модернізації для підвищення ефективності виробництва та зниження витрат на ремонтно-обслуговуючі роботи.

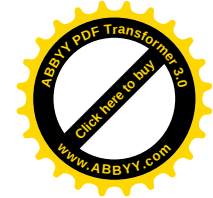
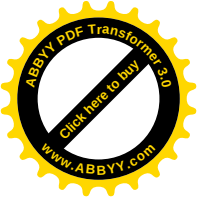
Другий розділ присвячено організації робіт на підприємстві. Розкрито основні принципи технічного обслуговування і ремонту самоскидів, розподіл обов'язків серед технічного персоналу, а також особливості виконання контролюючих, регулювальних, кріпильних, заправних, мийних та інших допоміжних операцій. Представлено раціональну схему організації виробничого процесу в умовах ГТЦ, що дозволяє мінімізувати простої техніки та забезпечити ритмічну роботу підрозділу.

У третьому, технологічному розділі, проведено розрахунок оптимальної кількості кар'єрних самоскидів за моделями відповідно до виробничих потреб, із урахуванням інтенсивності навантажень. Проведено корегування нормативів технічного обслуговування (ТО) та ремонтів з урахуванням фактичного зносу та умов експлуатації. Сформовано річну виробничу програму, що включає графік ТО та поточних ремонтів. Визначено кількість універсальних постів для обслуговування, обрано необхідне обладнання, інструменти та механізми. Розраховано потребу в персоналі, що включає технічних працівників, інженерів і допоміжний персонал. Також визначено необхідні площі приміщень для проведення робіт, з урахуванням вимог техніки безпеки, пожежної безпеки та ергономіки. Особливу увагу приділено питанням організації управління виробничим процесом, автоматизації обліку та контролю за станом техніки.

У четвертому розділі розглянуто заходи з охорони праці. Висвітлено специфіку умов праці водіїв кар'єрних самоскидів та слюсарів, які обслуговують техніку. Проведено розрахунок природного та штучного освітлення, вентиляції та системи опалення в виробничих приміщеннях. Запропоновано заходи щодо поліпшення умов праці, підвищення рівня безпеки та зниження ризиків травматизму на робочих місцях. Розроблено рекомендації щодо раціонального використання природних і енергетичних ресурсів для створення комфортних та безпечних умов праці.

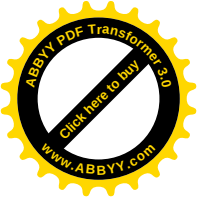
У висновках підбито підсумки проведеного дослідження. Зроблено висновки щодо ефективності запропонованих організаційно-технічних рішень, їх впливу на зменшення витрат підприємства, підвищення продуктивності праці, якості обслуговування техніки та поліпшення умов праці. Визначено напрями подальшого вдосконалення виробничо-технічної бази з урахуванням впровадження нових технологій, цифрових систем моніторингу технічного стану обладнання та автоматизації виробничих процесів.

Робота базується на аналізі фактичних даних, нормативної документації, а також сучасних науково-технічних підходів до організації виробничої діяльності в умовах великого промислового підприємства.



ПЛАН

ВСТУП.....	5
1 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РОБОТИ.....	7
2 ОРГАНІЗАЦІЯ РОБІТ НА ПІДПРИЄМСТВІ.....	10
2.1 Основні принципи	10
2.2 Контрольно-регулювальні роботи.....	12
2.3 Кріпильні роботи.....	14
2.4 Збирально-мийні й заправні роботи	17
3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	20
3.1 Визначення потрібної кількості самоскидів по моделям.....	20
3.1 Корегування нормативів ТО і ремонту	23
3.2 Розрахунок річної виробничої програми	27
3.3 Визначення універсальних постів	32
3.4 Розрахунок та вибір обладнання	33
3.5 Розрахунок числа робітників	34
3.6 Розрахунок площ приміщень	36
3.7 Організація та управління виробництвом.....	41
4 ОХОРОНА ПРАЦІ	43
4.1 Охорона праці для водіїв кар'єрних самоскидів	43
4.2 Охорона праці для слюсарів	44
4.3 Розрахунок освітлення	48
4.4 Розрахунок механічної вентиляції.....	51
4.5 Розрахунок опалення підприємства	52
ВИСНОВКИ	54
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	55
Додатки.....	57

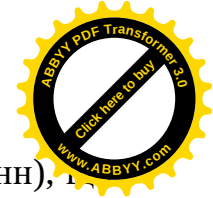
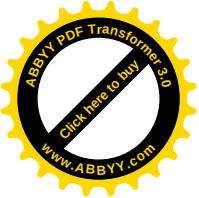


ВСТУП

Одним із ключових чинників, що суттєво впливають на перспективи та напрями розвитку кар'єрного автотранспорту, є поступове й невпинне ускладнення гірничо-геологічних та гірничо-технічних умов видобутку корисних копалин. У міру розширення масштабів відкритої розробки родовищ спостерігається зростання індустріальної концентрації виробництва, збільшення глибин, розмірів площі кар'єрів, а також ускладнення схем та маршрутів транспортування гірничої маси. Основним критерієм цих змін вважається глибина розробки кар'єру, яка є визначальною характеристикою для всієї системи організації видобутку.

За офіційними даними, вже сьогодні 18 залізрудних кар'єрів у країнах СНД мають глибину понад 200 метрів, і щонайменше 5 із них досягли глибини понад 300 метрів. Це свідчить про значне поглиблення гірничих робіт, що створює додаткові технічні та економічні виклики для транспортної системи. У найближчі десятиліття основний обсяг видобутку та транспортування гірничої маси в підгалузі залізрудної промисловості очікувано здійснюватиметься за рахунок розробки глибоких горизонтів, що вимагатиме адаптації наявних транспортних засобів до нових умов експлуатації. Варто зазначити, що аналогічні процеси простежуються і в інших напрямках гірничодобувної промисловості, включаючи вугільну, мідну та нерудну галузі.

У контексті транспортного забезпечення, конструктивні рішення сучасних кар'єрних самоскидів, таких як вітчизняні моделі виробництва БелАЗ, а також продукція провідних світових брендів, зокрема Caterpillar, Komatsu та Hitachi, практично не відрізняються за основною архітектурою. Різниця, здебільшого, полягає в ергономіці кабіни, особливостях зовнішнього дизайну та варіаціях комплектацій. Більше 70% усіх кар'єрних самоскидів виготовляються за класичною схемою — всі основні вузли, механізми й системи змонтовані на жорсткій несучій рамі. При цьому моделі зі шарнірно-зчленованою рамою представлені переважно у двох категоріях: середньої

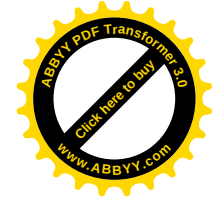
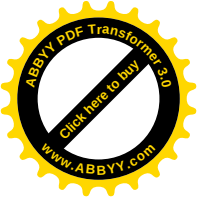


вантажопідйомності (до 40–50 тонн) і надважкого класу (до 300–400 тонн), і використовуються у наймасштабніших проєктах.

Головна тенденція в еволюції кар'єрного автотранспорту — це постійне зростання вантажопідйомності машин, яке стримується насамперед технічними можливостями двигунів та обмеженнями на навантаження, які можуть витримувати шини. Примітним прикладом актуальності цього напрямку є ініціатива чилійської гірничої корпорації «Codelco», яка ще в 2002 році оголосила конкурс на створення автосамоскида з вантажопідйомністю щонайменше 560 тонн, що свідчить про високий рівень попиту на подібну техніку у глобальному масштабі.

На сучасному етапі розвитку, вантажні автомобілі з вантажопідйомністю від 220 тонн і більше спроможні забезпечити транспортування гірничої маси в обсягах до 200 мільйонів тонн на рік, що задовольняє потреби навіть найбільших гірничо-видобувних підприємств. Це відкриває можливості для ефективної експлуатації автотранспорту навіть у межах надвеликих кар'єрів із високим рівнем продуктивності.

Проте варто враховувати, що саме автомобільний транспорт, який функціонує у межах робочої зони кар'єру, найбільшою мірою залежить від умов, що ускладнюються зі збільшенням глибини розробки. До основних обмежень його використання належать значні витрати на паливо, технічне обслуговування, амортизацію та загалом висока собівартість перевезення гірничої маси. Крім економічних аспектів, не слід забувати й про екологічні наслідки: автотранспорт є одним із основних джерел антропогенного впливу на довкілля в процесі відкритого видобутку, спричиняючи пилові викиди, вібраційне навантаження та шкідливі викиди в атмосферу.



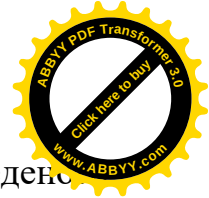
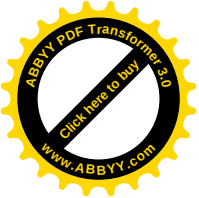
1 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РОБОТИ

Злагоджена, самовіддана праця колективу гірничо-транспортного цеху №1 Центрального гірничо-збагачувального комбінату принесла вагомий результат: вперше за останні роки річний план з транспортування гірничої маси було виконано на цілий місяць раніше від запланованого терміну. Це стало свідченням не лише професіоналізму працівників, а й високого рівня організації виробничого процесу, постійної модернізації технічного парку та ефективного керівництва підрозділом.

Одна з головних стратегічних цілей усіх структурних одиниць ЦГЗК — безумовне виконання затверджених виробничих програм. Керівництво підприємства, начальники цехів та усі працівники прагнуть до стабільної, ритмічної та безпечної роботи, що дозволяє досягати максимально високих показників як за обсягами видобутку руди, так і за якістю кінцевої продукції. В останні роки комбінат доклав значних зусиль у напрямку технічного переоснащення — це і реалізація масштабної інвестиційної програми, і системна модернізація обладнання, і будівництво нових виробничих та інфраструктурних об'єктів, які суттєво підвищують ефективність усіх ланок виробництва.

Значна частина трудового колективу демонструє відповідальне ставлення до своїх обов'язків, сумлінність і справжню відданість своїй справі. Саме завдяки такій професійній команді, яка здатна не лише підтримувати, але й перевищувати заплановані показники, гірничо-транспортний цех №1 досягнув такого визначного результату. Керівництво підрозділу підкреслює, що нинішній склад колективу вирізняється не лише високою кваліфікацією, а й згуртованістю, прагненням до спільного успіху.

Станом на 1 грудня 2024 року автотранспортом ГТЦ-1 перевезено 9309,8 тисяч кубометрів гірничої маси, що вже перевищує річний плановий обсяг у 9308 тисяч м³. Це означає, що підрозділ стовідсотково виконав доведене завдання. При цьому до завершення місяця залишається певний запас часу,

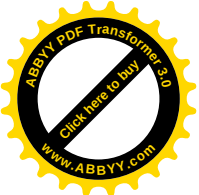


впродовж якого заплановано завершити ще один етап — виконання доведеного внутрішнього плану, для чого необхідно перевезти ще 463 тисячі кубометрів вантажу.

Основний тягар виконання цього завдання покладено на плечі водіїв гірничих самоскидів, які щодня працюють у непростих умовах. Їх упевненість, досвід та злагодженість у діях забезпечують стабільність виробничого процесу. Водії керують справжніми гігантами — важкими кар'єрними самоскидами, які перевозять десятки тонн гірської маси за один рейс. Сьогодні колектив водіїв характеризується молодістю та енергією — у кожній зміні працює лише одна-дві людини зі стажем понад 25 років, у той час як більшість мають досвід до 10 років. Молоді працівники швидко адаптуються до вимог виробництва, навчаються у досвідчених колег, освоюють сучасні методи керування та обслуговування техніки, що дозволяє створювати потужний кадровий резерв для майбутнього підприємства.

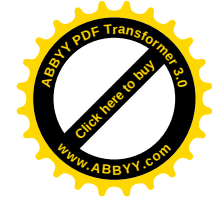
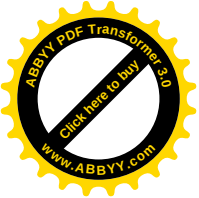
Досягнення цеху стало можливим також завдяки оновленню парку самоскидів. Протягом останніх двох років підприємство планомірно здійснювало переозброєння рухомого складу, зокрема шляхом придбання нових кар'єрних самоскидів БелАЗ 75132. Сьогодні в автопарку ГТЦ-1 налічується лише шість самоскидів моделі БелАЗ 75131 із вантажопідйомністю 130 тонн, тоді як більшість машин — це БелАЗ 75145 із вантажопідйомністю 120 тонн. Водночас технічний стан наявної техніки викликає занепокоєння: середній пробіг самоскидів перевищує 140 тисяч кілометрів, а середній вік — понад 7 років. Такий ресурс вважається практично вичерпаним, тому актуальним стає питання подальшої модернізації.

Реалізація нової програми оновлення автопарку передбачає закупівлю більш сучасних і потужних моделей, зокрема БелАЗ 75132 (вантажопідйомність 130–136 т) і БелАЗ 7514 (вантажопідйомність 120 т). Це дозволить не лише підвищити продуктивність, а й знизити експлуатаційні витрати, що позитивно вплине на загальну ефективність виробництва та



дозволить стабільно виконувати й навіть перевищувати плани перевезень майбутньому.

Однак лише оновлення техніки недостатньо для підтримання високих техніко-економічних показників. Необхідно також провести глибоку модернізацію виробничої інфраструктури: оновити ремонтні зони, реконструювати основний корпус, запровадити сучасне діагностичне обладнання для своєчасного обслуговування техніки. Все це — частина стратегії розвитку підприємства, спрямованої на досягнення нових вершин у гірничо-збагачувальній промисловості.



2 ОРГАНІЗАЦІЯ РОБІТ НА ПІДПРИЄМСТВІ

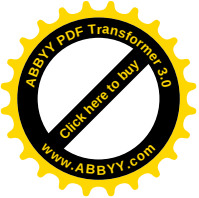
2.1 Основні принципи

Процеси технічного обслуговування (ТО) та ремонту машин у гірничій промисловості відіграють ключову роль у забезпеченні безперебійної роботи всього технологічного ланцюга. Вони здійснюються згідно з узгодженими річними та місячними планами, які формуються на основі виробничих потреб, технічного стану обладнання та фактичного наробітку кожної одиниці техніки. Залежно від реального стану машин, графіки можуть коригуватись у межах звітного періоду для запобігання аваріям та непередбаченим зупинкам.

У разі необхідності зупинки машини для виконання ТО або капітального ремонту, відповідальні особи завчасно — не пізніше ніж за п'ять днів — повідомляють експлуатуючу організацію про дату та тривалість запланованої зупинки. Це дозволяє уникнути виробничих затримок та ефективно планувати залучення резервної техніки. Перед направленням техніки на капітальний ремонт обов'язково створюється комісія під головуванням головного інженера або головного механіка. Комісія здійснює комплексну оцінку технічного стану, після чого приймається рішення щодо доцільності відновлення машини або її списання. Всі висновки фіксуються в офіційному акті.

Висока якість виконання ремонтних операцій досягається завдяки наявності кількох ключових компонентів: повного пакету технічної та нормативної документації, спеціалізованих місць для проведення ТО, оснащення сучасним інструментом і обладнанням, а також достатнього запасу комплектуючих та матеріалів. Важливу роль відіграє й належна кваліфікація персоналу, що виконує технічне обслуговування.

Ефективна організація ремонтів можлива завдяки створенню територіальних або відомчих об'єднань експлуатаційних організацій. Це дає змогу централізовано здійснювати ремонти у спеціалізованих ремонтно-механічних майстернях (РММ), де можуть виконуватись як поточні, так і капітальні ремонти агрегатів. Відзначається, що саме у таких умовах можливо забезпечити вищу якість обслуговування та скорочення термінів ремонту.



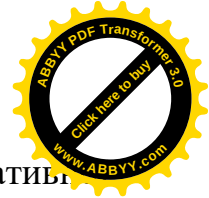
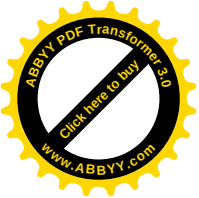
Ремонтні роботи зазвичай проводяться агрегатним методом — як стаціонарних, так і в польових умовах. Роботи можна умовно поділити на ті, що виконуються безпосередньо на робочих постах (розбірка, регулювання, кріплення), і ті, що реалізуються на спеціалізованих ділянках (агрегатні та слюсарно-механічні операції). Зазвичай, перша група охоплює 30–70% обсягу, друга — 5–20%, а додаткові роботи — до 10%.

Попри переваги агрегатного підходу, поточний ремонт може проводитися й індивідуальним методом, зокрема у важкодоступних місцях. Однак він має суттєві недоліки — тривалий час простою техніки та складність виконання ремонтних операцій без належного обладнання. Саме тому агрегатний метод є більш ефективним, адже дозволяє скоротити періоди зупинок, уникнути транспортування машин до ремонтної бази та забезпечити вищу якість ремонту завдяки використанню попередньо підготовлених вузлів.

Місце проведення ТО та ремонтів визначається типом технічного впливу, віддаленістю техніки від РММ та особливостями експлуатації. Наприклад, машини, які повертаються до ГТЦ наприкінці зміни, обслуговуються безпосередньо в РММ. Особливу увагу приділяють вузлам гідроприводу та паливній апаратурі дизельних двигунів, які потребують високої точності регулювання. Техніка на пневмоколісному ході, що працює на відстані до 10 км від ремонтної бази, обслуговується в умовах стаціонарного поста.

Основою для ефективної організації технічного обслуговування кар'єрних самоскидів є дотримання технологічного принципу ремонту: забезпечення кожної ділянки необхідним обладнанням, інструментом, засобами безпеки та запасними агрегатами. Для цього створюється оборотний фонд агрегатів, який постійно поповнюється за рахунок нових або капітально відремонтованих вузлів. До складу такого фонду, як правило, входять: двигуни, коробки передач, зчеплення, карданні вали, робоче обладнання та гідросистеми.

Особливі вимоги висуваються до технічного обслуговування вантажопідійомних машин. Роботи з їх ремонту мають виконуватись відповідно



до інструкцій підприємств-виробників, з чітким дотриманням нормативної документації. Проведення ремонтів, які включають операції зі зварювання, дозволено лише ліцензованим організаціям, що мають відповідний дозвіл на здійснення такої діяльності. Це гарантує безпечну експлуатацію обладнання після завершення технічного обслуговування та запобігає виникненню аварійних ситуацій.

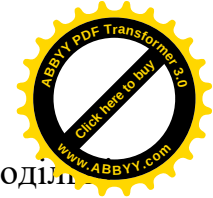
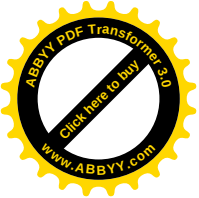
Загалом, ефективна система технічного обслуговування та ремонту є критично важливою для забезпечення високої готовності техніки, продовження її експлуатаційного ресурсу та зменшення витрат на позапланові ремонти. Її вдосконалення вимагає як технічних рішень, так і грамотної організаційної структури, кадрової підготовки та управлінської відповідальності на всіх рівнях.

2.2 Контрольно-регулювальні роботи

У процесі тривалої експлуатації машин та механізмів відбувається поступова зміна параметрів, які безпосередньо впливають на їхню працездатність. Зокрема, ці зміни охоплюють характеристики окремих деталей, складальних одиниць, систем і всієї машини в цілому. Причинами змін можуть бути як природне зношування, так і вплив несприятливих експлуатаційних умов. Відновлення функціональних характеристик здійснюється двома основними способами: періодичним відновленням контрольованих параметрів до раціональних значень або заміною елементів, що вийшли з ладу.

У випадках, коли існує пряма залежність між наробітком і зміною параметра, періодичність проведення технічного контролю визначається згідно з гранично допустимими значеннями цього параметра. Це дозволяє заздалегідь планувати профілактичні заходи і запобігати аварійним ситуаціям.

Якщо конструкція вузла дозволяє відновити його працездатність без заміни окремих деталей, застосовують методи регулювання та налаштування. До об'єктів, що підлягають такому обслуговуванню, належать рушії на пневмоколісному і гусеничному ході, системи гідравлічного й пневматичного



приводу, гальмівні механізми, зчеплення, фрикціони, газорозподільні механізми, а також клиноремінні, ланцюгові передачі, конічні підшипники та зубчасті з'єднання.

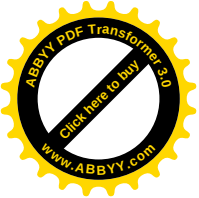
Одним із критичних факторів надійності машини є тиск повітря в шинах. Відхилення цього параметра від норми суттєво впливає на ресурс шин і на безпеку експлуатації. Занижений тиск сприяє прискореному зносу бокових зон протектора, підвищенню опору коченню, перевитраті пального, погіршенню маневровості та перегріванню шин. Завищений тиск призводить до зносу центральної частини протектора, руйнування каркасу шини, зменшення її еластичності та збільшення динамічних навантажень. Щоб уникнути передчасного виходу шин з ладу, тиск контролюється під час кожного ТО та щонайменше раз на 10 календарних днів.

У гідравлічних та пневматичних системах основним параметром контролю є тиск. Його значення має відповідати нормативам, установленим виробником. Зниження тиску може свідчити про зношування з'єднань, втрату герметичності або зниження пружності пружин у клапанах. Регулювання тиску виконується за потреби лише у випадку втрати еластичних властивостей клапанних пружин.

Періодично виконуються контрольно-регулювальні роботи для підтримки ефективної роботи фрикціонів, гальмівних систем, зчеплень і вузлів із тепловими зазорами. Періодичність цих робіт, як правило, узгоджується з інтервалами технічного обслуговування.

Для оцінки стану клиноремінних і ланцюгових передач використовують метод вимірювання прогину при натисканні певним зусиллям у середній частині між шківками або зірочками. Регулювання здійснюється зміною міжцентрової відстані або налаштуванням натяжних роликів. Граничне значення прогину залежить від відстані між валами приводного механізму.

Оцінка працездатності зубчастих зачеплень традиційно виконується шляхом вимірювання сумарного зазору, що виникає у сполученнях при експлуатації. Перевищення допустимого зазору призводить до збільшення



динамічних навантажень, що негативно впливає на знос деталей. Сучасні методи діагностики передбачають автоматизоване визначення кутового зазору на основі аналізу імпульсів між задатчиком і контрольованим з'єднанням трансмісії, що дозволяє точніше визначити джерело дефекту в конкретному елементі.

Вузли трансмісій машин конструктивно передбачають можливість регулювання зазорів без повного розбирання. Це досягається встановленням прокладок, шайб, а також фіксацією гайок від самовідгвинчування. Для контролю використовуються динамометри пружинного типу. Момент опору обертанню не повинен перевищувати 3,5 Н·м, а бічний зазор у конічній передачі має залишатися в межах до 0,4 мм.

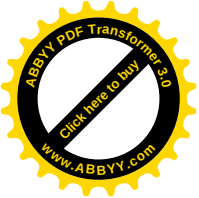
Під час технічного обслуговування у виробничих умовах оцінюють також пляму контакту зубчастих пар. У конічних передачах вона має бути не менш як 20 мм по довжині зуба, на відстані приблизно 15 мм від його вузького торця, при цьому центр плями має знаходитися посередині по висоті зуба з допустимим відхиленням до 25% профілю.

Осьовий зазор у підшипниках регулюється переміщенням одного з кілець. У роликів підшипниках він не повинен перевищувати 0,3 мм, оскільки перевищення цього значення призводить до підвищеного зносу і нестабільної роботи вузла.

Загалом, ефективність технічної експлуатації машин значною мірою залежить від якісного і своєчасного виконання регулювальних та контрольних робіт. Вони становлять до 40% від загального обсягу технічного обслуговування і є основою для забезпечення довготривалої та безпечної роботи машин. Забезпечення оперативного виконання таких робіт можливе лише за умов впровадження сучасних діагностичних систем, які дозволяють точно та швидко виявляти і усувати відхилення від норм.

2.3 Кріпильні роботи

У конструкції сучасних машин і механізмів кріпильні з'єднання



відіграють ключову роль, забезпечуючи надійність та цілісність складальних одиниць і вузлів. Залежно від функціонального призначення й вимог до експлуатаційних характеристик, усі кріпильні з'єднання поділяються на три основні групи:

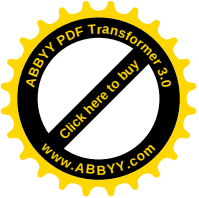
1. З'єднання, що забезпечують безпеку експлуатації;
2. З'єднання, що відповідають за міцність конструкції;
3. З'єднання, де критичною є герметичність (зокрема, в системах подачі пального, мастила, охолодження, а також між головкою блока й блоком циліндрів тощо).

Для першої групи з'єднань, до яких належать елементи, від яких залежить безпека руху та цілісність критичних систем (наприклад, кріплення рульових тяг, гальмівних супортів, вузлів підвіски), технічне обслуговування проводиться із застосуванням інструментальних методів діагностики. Використовуються динамометричні ключі для перевірки моменту затягування, а також візуальні та вібраційні методи контролю.

До другої групи належать з'єднання, що забезпечують загальну міцність та жорсткість конструкції, але не мають прямого впливу на безпеку. Наприклад, це можуть бути кріплення кузовних елементів, кронштейнів, елементів кріплення додаткового обладнання. Оцінка стану таких з'єднань проводиться візуально або шляхом пробного затягування із зусиллям, що відповідає типу різьблення та матеріалу деталей.

Третя група включає герметизовані з'єднання, для яких критичною є відсутність витоків рідини або газу. До таких належать стики паливопроводів, мастилопроводів, охолоджувальних каналів, стики в системах наддуву, а також з'єднання головки блоку з блоком циліндрів. Контроль герметичності проводиться за такими методами: візуальне виявлення потьоків, контроль падіння тиску в замкненій системі, обробка стиків мильним розчином (у пневмосистемах), а також застосування індикаторних рідин.

Кріпильні роботи можуть становити до 30% загального обсягу технічного обслуговування машини, залежно від конструктивних особливостей



і вимог до ремонтпридатності конкретної моделі техніки. Саме тоді підвищення ефективності виконання таких робіт має велике значення для оптимізації витрат часу та ресурсів при обслуговуванні.

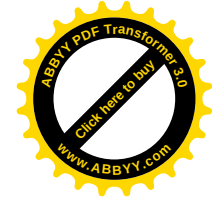
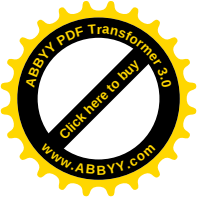
З метою підвищення продуктивності кріпильних робіт використовуються як універсальні, так і спеціалізовані інструменти, серед яких електромеханічні та пневматичні гайковерти, динамометричні рукоятки, а також багатофункціональні електроінструменти. Механізація процесу дозволяє збільшити швидкість виконання робіт у 3–4 рази порівняно з ручними методами.

Для зменшення трудомісткості та підвищення надійності з'єднань рекомендовано використовувати:

- самоконтрольовані гайки з елементами фіксації;
- пружинні гайки з наскрізними прорізами для розвантаження напруг;
- самонарізні прокладки з термостійких полімерних матеріалів;
- уніфіковані конструктивні рішення з мінімізацією різноманітності типів гайок і болтів, особливо за розміром під ключ.

При багаторазовому затягуванні різьбових з'єднань виникає ризик появи залишкових деформацій, зминання різьби або пошкодження прилеглих поверхонь. Щоб уникнути цих дефектів, слід контролювати натяг з'єднання: він не повинен перевищувати 80–85% межі плинності матеріалу кріпильного елемента. Це дозволяє забезпечити достатню міцність з'єднання без ризику деформації або руйнування.

Особливу увагу слід приділяти з'єднанням, які працюють під високим термічним і механічним навантаженням — наприклад, кріпленням головок циліндрів, кришок корпусних деталей, гальмівних дисків та колісних дисків. У таких випадках затягування виконується поетапно, в кілька підходів, із послідовним чергуванням болтів у хрестоподібному або діагональному порядку. Такий підхід дозволяє уникнути перекосів, досягти рівномірного прилягання поверхонь і запобігти утворенню напружених зон, які призводять



до руйнування ущільнювачів або тріщин.

Таким чином, ефективність кріпильних з'єднань у машинах залежить не лише від матеріалів і конструкції, а й від своєчасного та якісного технічного обслуговування з використанням відповідного інструменту, нормативів моменту затягування і технологічної дисципліни під час проведення робіт.

2.4 Збирально-мийні й заправні роботи

Прибиральні та мийні роботи є важливою частиною підготовки машин до технічного обслуговування та ремонту. Вони сприяють не лише покращенню санітарного стану обладнання, а й підвищенню точності діагностики технічного стану та якості виконання регламентних операцій.

1. Прибиральні роботи

Прибиральні роботи виконуються, як правило, на початку або наприкінці зміни. До них входить видалення сміття, пилу, технічних залишків та інших забруднень як вручну, так і з використанням механізованих засобів (пилососи, повітродувки, щіткові машини). Ці роботи виконуються для забезпечення чистоти робочого середовища, зниження зносу рухомих елементів та виявлення потенційних дефектів.

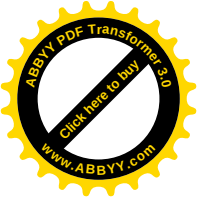
2. Збирально-мийні операції

Збирально-мийні роботи здійснюються перед кожним технічним обслуговуванням (ТО) або перед початком ремонтних робіт. Основною метою є очищення зовнішніх поверхонь машин від бруду, пилу, мастильних матеріалів і технологічних відкладень, які ускладнюють доступ до технічних вузлів та можуть приховувати дефекти.

Ступінь складності видалення забруднень залежить від їхнього складу:

Неорганічні забруднення (пил, пісок, металеві частки) легко змиваються струменем води під тиском 0,15–0,2 МПа.

Органічні забруднення (мастильні речовини, паливні залишки) потребують вищого тиску води — 0,3–0,5 МПа, а також використання мийних засобів.



Застарілі нашарування, що включають цементувальні чи клееві речовини, практично не видаляються водою за будь-якого тиску. У таких випадках застосовуються спеціальні хімічні засоби та механічне очищення (щітки, шпателі, абразиви).

Залежно від типу обладнання та ступеня забруднення, мийка може проводитися під:

низьким тиском (0,2–0,4 МПа),

середнім тиском (0,4–2,5 МПа),

високим тиском (2,5–8 МПа).

Основні типи мийки:

Ручна — з використанням шлангів, щіток і мийних розчинів.

Механізована — із застосуванням мийних апаратів високого тиску.

- Автоматизована — із повністю автоматичними системами, що використовуються на мийках підприємств.
- Комбінована — поєднує ручну та механізовану мийку, що дозволяє досягти найкращого результату в умовах нерівномірного забруднення.

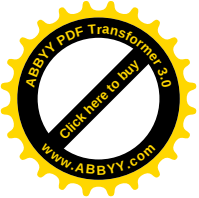
Якість мийки має суттєвий вплив на працездатність техніки. Зокрема, необхідно уникати скупчення бруду у коробчатих металоконструкціях, де волога може спричинити корозію, а також недопущення потрапляння вологи в електрообладнання та електропроводку.

3. Організація заправних робіт

Заправні операції охоплюють поповнення паливом, моторним маслом, робочими рідинами систем гідравліки, охолодження та гальм. Організація заправки залежить від місця експлуатації машини:

- На підприємстві — машини, що щоденно повертаються на базу, заправляються на стаціонарних паливозаправних пунктах, обладнаних високопродуктивними автоматизованими колонками.
- У польових умовах — використовується мобільна техніка (паливозаправники на базі автомобілів, причепів або спеціальних агрегатів).

Для зменшення втрат палива:



- застосовуються автоматичні клапани, що припиняють подачу пального при заповненні бака;

- використовуються точні лічильники для контролю обсягу заправки;
- важливо забезпечити герметичність усіх з'єднань та заправних пристроїв.

4. Контроль і заміна мастильних матеріалів

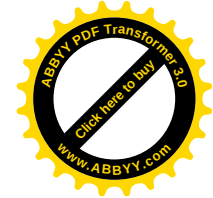
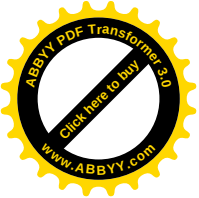
При щоденному обслуговуванні обов'язковою є перевірка рівня моторного масла в картері двигуна. У разі необхідності здійснюється його доливка, бажано — механізованим способом, що дозволяє точно контролювати обсяг і уникати перевитрат.

Заміна моторного масла регламентується наробітком двигуна (мотогодини або пробіг), однак реальні терміни експлуатації масла залежать від технічного стану двигуна, якості палива, умов експлуатації та навантаження. Тому рекомендовано:

- проводити аналітичний контроль стану масла (колір, в'язкість, наявність домішок);
- робити заміну не за жорстко фіксованим графіком, а за фактичним станом мастильного матеріалу, при досягненні граничних показників.

Щоб зменшити втрати масел і робочих рідин, потрібно забезпечити:

- герметичність заливних і контрольних пробок;
- справність повітряних фільтрів і сапунів систем.



3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Визначення потрібної кількості самоскидів по моделям

Для ефективного функціонування транспорту в межах цього кар'єру необхідно виконати ретельний розрахунок необхідної кількості одиниць рухомого складу. Це дозволить оптимізувати виробничий процес і забезпечити безперебійну логістику видобутку та транспортування гірничої маси.

Ключовим етапом у цьому розрахунку є порівняльна оцінка технічних характеристик декількох моделей самоскидів. Зокрема, слід встановити, яка з представлених машин демонструє вищу продуктивність в умовах експлуатації на даному об'єкті.

Для цього розраховується показник наробки W , який виражається в тонах на одну авто-тонну вантажопідйомності. Цей коефіцієнт дозволяє об'єктивно порівняти ефективність використання кожної моделі самоскида, враховуючи її вантажопідйомність і фактичну кількість перевезеного матеріалу.

Таким чином, шляхом аналізу розрахункових даних можна визначити найдоцільніший варіант рухомого складу, що забезпечить найкраще співвідношення витрат і продуктивності для умов конкретного кар'єру.

Напрацювання в тоннах:

$$W_m = \frac{D_k * \alpha_g * \beta * \gamma * T_n * V_t}{l_{iv} + V_t * t_{n-p} * \beta}$$

де: γ – вик-ня вантаж-сті;

T_n – середній час роботи самоскида в наряді, год.;

V_t – середньотех. швидкість, км/год;

l_{iv} – середня довжина їздки завантажений стан авто, км;

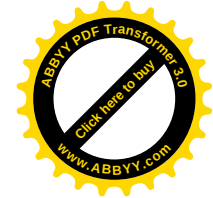
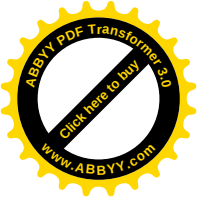
D_k – календарних днів у рік;

α_g – коеф. випуску парку на лінію;

β – коеф. використання пробігу;

t_{n-p} – час простою під навантаженням-розвантаженням, год.

$$\text{БелАЗ-7514 } W = \frac{365 * 0,780 * 0,485 * 0,780 * 22,3 * 19}{3 + 19 * 0,44 * 0,485} = 6634,5 \text{ т}$$



$$\text{БелАЗ-75132} W = \frac{365 * 0,800 * 0,485 * 0,800 * 23,1 * 19}{4 + 19 * 0,46 * 0,485} = 6035,5 \text{ т}$$

Для подальших розрахунків доцільно врахувати коефіцієнт технічної готовності кожної з моделей автосамоскидів, що потенційно можуть експлуатуватися в умовах кар'єру. Зокрема, для самоскида БелАЗ 7514 приймається значення коефіцієнта технічної готовності на рівні 0,98, що свідчить про високий рівень надійності та стабільності його роботи впродовж року.

Щодо моделі БелАЗ 75132, цей показник дещо нижчий і становить 0,90, що пояснюється специфікою конструкції та результатами аналізу експлуатації у транспортних засобах зі схожими технічними параметрами. Ці значення були отримані на основі статистичних даних функціонування аналогічної техніки в гірничих умовах.

На основі наведених коефіцієнтів проводиться визначення обсягу гірничої маси, яку кожна модель автосамоскида здатна перевезти протягом календарного року. Розрахунок здійснюється в тоннах і враховує як технічні характеристики транспортного засобу, так і вплив коефіцієнта технічної готовності, що відображає реальний час перебування техніки в експлуатації.

$$\text{Об'сяг гірничої маси у тоннах: } O_p = W_m * q_n, \text{ т.}$$

де q_n – номінальна вантажопідйомність, т.

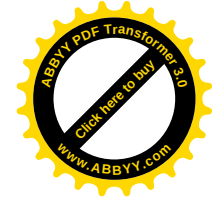
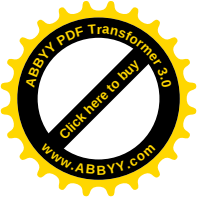
$$\text{БелАЗ-7514} O_p = 6634,5 * 120 = 796,1 \text{ тис. т.}$$

$$\text{БелАЗ-75132} O_p = 6035,5 * 130 = 784,6 \text{ тис. т.}$$

З урахуванням запланованого зростання обсягів виробництва, обсяг гірничої маси, що підлягає транспортуванню в цьому році, збільшується на 15,5% у порівнянні з попереднім періодом. Таким чином, загальний обсяг перевезень складе 11 031 тис. м³ гірничої маси.

Для виконання зазначених обсягів робіт передбачається використання автосамоскидів двох основних моделей, пропорційно розподілених за часткою навантаження:

- 29% від загального обсягу гірничої маси буде транспортуватися за допомогою автосамоскидів БелАЗ 7514, що є оптимальними для менш



навантажених маршрутів з коротшою дистанцією перевезень;

- 71% обсягів перевезення покладається на БелАЗ 75132, які здатні ефективно працювати при більш інтенсивному навантаженні та на більших відстанях.

Такий розподіл є стратегічно обґрунтованим з точки зору раціонального використання рухомого складу, що дозволяє максимально ефективно сформувати виробничо-технічну базу підприємства на зазначений період та розрахувати ключові економічні показники діяльності.

$$\text{Кількість рухомого складу: } A_{cn} = \frac{O_{пл} * K_i}{O_{pi} * 100}, \text{ од.}$$

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

K_i –кількості маси, що вивозиться і-ою моделлю машини, %.

O_{pi} – річний обсяг перевезень, тис.т.

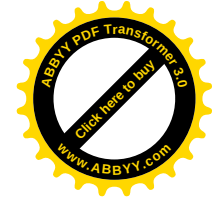
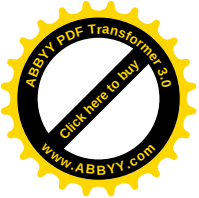
$$\text{БелАЗ-7514 } A_{cn} = \frac{11031 * 29}{796,1 * 100} = 4 \text{ од.}$$

$$\text{Потрібна кількість БелАЗ 75132 } A_{cn} = \frac{11031 * 71}{784,6 * 100} = 10 \text{ од.}$$

Отже, відповідно до виробничих потреб та планового розподілу обсягів перевезення гірничої маси, в структурі ГТЦ-1 Центрального гірничо-збагачувального комбінату (ЦГОК) передбачається залучення 14 одиниць важкої кар'єрної техніки марки БелАЗ. Зокрема, планується експлуатація:

- 4 самоскидів моделі БелАЗ 7514, що забезпечуватимуть транспортування частини гірничої маси на відносно коротких маршрутах;
- 10 самоскидів моделі БелАЗ 75132, які будуть задіяні на більш довгих дистанціях та підвищених навантаженнях.

Такий технічний склад дає змогу оптимально поєднати продуктивність і технічні можливості кожної моделі, що в підсумку забезпечить ефективну логістику та виконання річного плану з перевезення гірничої маси на об'єктах ЦГОКа.



3.1 Корегування нормативів ТО і ремонту

Усі розрахункові процедури та техніко-економічне обґрунтування виконуються відповідно до вимог, викладених у «Положенні про технічне обслуговування і ремонт кар'єрних автосамоскидів» [4, 5]. Дотримання цих нормативних документів забезпечує правильність обліку технічного стану машин, визначення періодичності обслуговування, а також планування ресурсів для підтримання техніки у працездатному стані.

З метою глибшого розуміння ступеня зносу та інтенсивності використання парку кар'єрних самоскидів на території ГТЦ-1 ЦГОКа, було проведено аналіз їхнього фактичного наробітку з моменту введення в експлуатацію. Зокрема, досліджено розподіл автосамоскидів марки БелАЗ залежно від напрацювання, що дозволяє оцінити реальне технічне навантаження на кожну одиницю техніки.

Аналіз отриманих даних представлено у таблиці 3.1, яка візуалізує розподіл самоскидів по наробітку з урахуванням моделей та умов експлуатації. Ця інформація слугує основою для подальших висновків щодо залишкового ресурсу техніки, а також для планування оновлення чи модернізації рухомого складу підприємства.

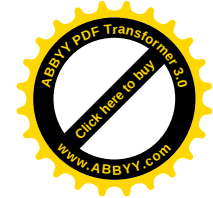
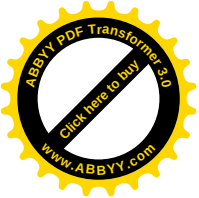
Таблиця 3.1

Розподіл самоскидів по наробітку

№	Частка наробітку, тис.год	Кількість самоскидів
1	До 5	10
2	5 – 10	
3	10 – 15	1
4	15 – 20	1
5	20 – 25	1
6	25 – 30	1
7	30 – 35	
8	35 – 40	
9	40 – 45	
10	Разом	14

$$\text{Розрахунок коефіцієнта } K_3: K_3 = \frac{\sum_{i=1}^m K_{3i} \times A_{ik}}{A_k},$$

де m - число інтервалів напрацювання до капремонту;



K_{3i} – коеф. пробігу з початку експлуатації;

A_{ik} - число кар'єрних автосамоскидів з пробігом до КР (табл.3.1).

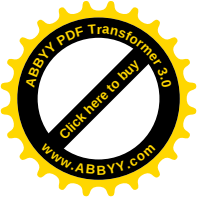
$$K_3 = 1,56$$

У процесі експлуатації кар'єрних автосамоскидів передбачено проведення різних видів ремонтних робіт, що мають на меті підтримання техніки в належному технічному стані та подовження строку її ефективного використання. Зокрема, для машин марки БелАЗ, що працюють у складних умовах ГТЦ-1 ЦГОКа, передбачаються наступні види ремонтів:

- ПР-1 – регламентований ремонт першої категорії, який включає перевірку та усунення незначних дефектів у ході експлуатації;
- ПР-2 – регламентований ремонт другої категорії, що передбачає більш глибоку діагностику та заміну зношених вузлів і агрегатів;
- ПР – неплановий поточний ремонт, що виконується при виникненні раптових несправностей або виявленні несправностей під час експлуатації;
- КР – капітальний ремонт, який є найбільш трудомістким та ресурсозатратним, включає повне розбирання машини, заміну або відновлення основних компонентів.

Окрім ремонтів, регламентовано також проведення різних типів технічного обслуговування (ТО), які виконуються згідно встановленого графіку й обов'язкові для всіх одиниць рухомого складу:

- ЩО – щозмінне обслуговування, що здійснюється перед або після кожної зміни, включає візуальний огляд, перевірку рівнів технічних рідин, стану шин тощо;
- ТО-1 – перше планове обслуговування, виконується через визначений інтервал наробітку, передбачає часткову заміну рідин та перевірку основних систем;
- ТО-2 – друге обслуговування, включає глибшу перевірку вузлів та агрегатів, а також виконання додаткових регламентних робіт;



- ТО-3 – третє обслуговування, проводиться рідше, охоплює повний спектр діагностики, налаштувань і профілактичних дій;
- СО – сезонне обслуговування, яке здійснюється перед зміною кліматичних умов і включає адаптацію систем транспорту до літнього або зимового режиму експлуатації.

Такий комплекс заходів забезпечує надійну, безпечну і довготривалу експлуатацію автосамоскидів, зменшуючи ризик аварій та простоїв через технічні несправності

Процес уточнення нормативів з технічного обслуговування та ремонту кар'єрних автосамоскидів здійснюється шляхом коригування базових значень з урахуванням специфіки експлуатації, кліматичних умов, інтенсивності навантаження та інших факторів, що впливають на технічний стан машин.

Коригування нормативів виконується за допомогою результатуючих коефіцієнтів, які формуються як добуток ряду окремих впливових коефіцієнтів. Зокрема, враховуються:

- коефіцієнти, що враховують дорожні умови;
- коефіцієнти навантаження;
- коефіцієнти кліматичних особливостей;
- коефіцієнти, пов'язані з кваліфікацією обслуговуючого персоналу;
- коефіцієнти стану матеріально-технічної бази підприємства.

Такий підхід дозволяє отримати більш точні та адаптовані до конкретних умов експлуатації значення трудомісткості та періодичності ТО і ремонтів для кожної моделі автосамоскида.

Результати коригування нормативних показників технічного обслуговування і ремонту для кар'єрних самоскидів марки БелАЗ, що експлуатуються у ГТЦ-1 ЦГОКа, узагальнено у таблиці 3.2. У таблиці наведено співвідношення між скоригованими та базовими нормативами, що дозволяє обґрунтовано планувати витрати на утримання рухомого складу та оптимізувати виробничо-ремонтні потужності підприємства.

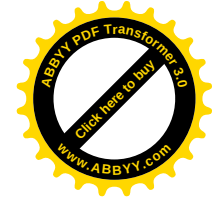
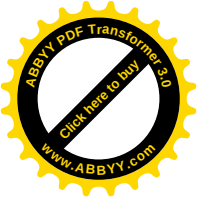
Корегування нормами вів ТО і ПР

БелАЗ 7514

№	Показ-ники	Од-ці-вимі-ру	Осно-в-ний норм-а-тив	Значення коефіцієнтів									Резу-льт. коеф-.	Скор-егов. Нор-ма-тив
				K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Періодичність														
1	ТО-1	мото-г	250	1,00	1,00	1,00	0,90	0,70	0,90	1,0	1,00	1,00	0,57	142,5
2	ТО-2	мото-г	500	1,00	1,00	1,00	0,90	0,70	0,90	1,0	1,00	1,00	0,57	285
3	ТО-3	мото-г	1000	1,00	1,00	1,00	0,90	0,70	0,90	1,0	1,00	1,00	0,57	570
4	ПР 1	мото-г	2000				0,90	0,70	0,90	1,0	1,00	1,00	0,57	1140
5	ПР 2	мото-г	4000				0,90	0,70	0,90	1,0	1,00	1,00	0,57	2280
6	Пробі-г до КР	мото-г	160000	0,90	1,00	1,00	0,90	0,70	0,90	1,0	1,00	1,00	0,51	81600
Трудомісткість														
7	ЩО	люд.г	0,7	1,00	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,0	1,00	1,00	0,90	0,63
8	ТО-1	люд.г	20	1,00	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,0	1,00	1,00	0,90	18
9	ТО-2	люд.г	46,0	1,00	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,0	1,00	1,00	0,90	41,4

БелАЗ 75132

Періодичність														
1	ТО-1	мото-г	250	1,00	1,00	1,00	0,90	0,70	0,90	1,0	1,00	1,00	0,57	142,5
2	ТО-2	мото-г	500	1,00	1,00	1,00	0,90	0,70	0,90	1,0	1,00	1,00	0,57	285
3	ТО-3	мото-г	1000	1,00	1,00	1,00	0,90	0,70	0,90	1,0	1,00	1,00	0,57	570
4	ПР 1	мото-г	2000				0,90	0,70	0,90	1,0	1,00	1,00	0,57	1140
5	ПР 2	мото-г	4000				0,90	0,70	0,90	1,0	1,00	1,00	0,57	2280
6	Пробі-г до КР	мото-г	160000	0,90	1,00	1,00	0,90	0,70	0,90	1,0	1,00	1,00	0,51	81600
Трудомісткість														
7	ЩО	люд.г	0,7	1,00	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,0	1,00	1,00	0,90	0,63
8	ТО-1	люд.г	19,5	1,00	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,0	1,00	1,00	0,90	17,5
9	ТО-2	люд.г	43,0	1,00	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,0	1,00	1,00	0,90	38,7
10	ТО-3	люд.г	60,0	1,00	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,0	1,00	1,00	0,90	54,00
11	ПР 1	люд.г	400		0,90								0,90	360
12	ПР 2	люд.г	690		0,90								0,90	621
13	ПР автом-обіля	люд.го д/ 100 мото-г	18,4	0,90	0,90	1,10	0,90	0,70	1,05	1,0			0,59	10,8
14	ПР автош-ин	люд.го д/ 100 мото-г	4,8	1,00	1,00	1,00	0,90	0,70	1,05	1,0	1,00	0,95	0,63	3,02
Простій під час														
15	ТО і ПР	Дні/100 мото-г	0,3			1,10							1,10	0,33
16	КР	Дні/100 мото-г	40											40



3.2 Розрахунок річної виробничої програми

Усі розрахунки, пов'язані з формуванням виробничо-технічної бази (ВТБ) підприємства, виконуються відповідно до чинних методичних вказівок, які регламентують порядок визначення складу, структури та параметрів технічного забезпечення підприємств, що експлуатують кар'єрну техніку. Застосування цих методичних положень гарантує достовірність розрахунків, відповідність галузевим стандартам і забезпечує основу для ефективного планування матеріально-технічних ресурсів та ремонтних потужностей. [6].

Наробки (річного пробігу): $L_p = A_k * L_{cd} * \alpha_v * 365$, км

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

$$\text{БелАЗ-7514 } L_p = 4 * 22,5 * 0,78 * 365 = 25746 \text{ мото-г}$$

$$L_p = 4 * 120 * 0,78 * 365 = 136680 \text{ км}$$

$$\text{БелАЗ-75132 } L_p = 10 * 22,5 * 0,80 * 365 = 63681 \text{ мото-г}$$

$$L_p = 10 * 120 * 0,80 * 365 = 350400 \text{ км}$$

$$\sum L_p = 25746 + 63681 = 89427 \text{ мото-г}$$

$$\sum L_p = 136680 + 350400 = 487080 \text{ км}$$

$$\text{Річна кількість КР } N_{KP} = \frac{L_p}{L_{KP}}$$

$$\text{Кількість ТО-1: } N_{TO1} = \frac{L_p}{L_{TO1}} - N_{KP} - N_{PP1} - N_{PP2} - N_{TO3} - N_{TO2}$$

$$\text{Кількість ТО-2: } N_{TO2} = \frac{L_p}{L_{TO2}} - N_{KP} - N_{PP2} - N_{PP1}$$

$$\text{Кількість ТО-3: } N_{TO3} = \frac{L_p}{L_{TO3}} - N_{KP} - N_{PP2} - N_{PP1}$$

$$\text{Кількість ПР-1: } N_{PP1} = \frac{L_p}{L_{PP1}} - N_{KP} - N_{PP2}$$

$$\text{Кількість ПР-2: } N_{PP2} = \frac{L_p}{L_{PP2}} - N_{KP}$$

$$\text{Кількість СО: } N_{CO} = 2 * A_{cn}$$

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

Отримані результати в таблиці 3.3.

Річна кількість ТО, ПР, КР, ЩО та СО по парку

Модель	N _{ПР1}	N _{ПР2}	N _{СО}	N _{КР}	N _{ТО2}	N _{ТО1}	N _{ТО3}	N _{ЩО}
БелАЗ 7514	3	2	8	1	22	45	17	1226
БелАЗ 75132	7	4	20	3	55	112	42	3032
Разом	10	6	28	4	77	157	59	4258

Кількості діагностичних робіт:

БелАЗ 7514: $N_{Д1} = 1,1 * N_{ТО1} + N_{ТО2} + N_{ТО3}$, обсл. $N_{Д1} = 1,1 * 45 + 22 + 12 = 85$ обсл.

БелАЗ 75132: $N_{Д1} = 1,1 * N_{ТО1} + N_{ТО2} + N_{ТО3}$, обсл. $N_{Д1} = 1,1 * 112 + 55 + 40 = 220$ обсл.

БелАЗ 7514: $N_{Д2} = 1,2 * N_{ТО2} + N_{ТО3}$, обсл. $N_{Д2} = 1,2 * 22 + 17 = 43$ обсл.

БелАЗ 75132: $N_{Д2} = 1,2 * N_{ТО2} + N_{ТО3}$, обсл. $N_{Д2} = 1,2 * 55 + 45 = 108$ обсл.

Визначення річної трудомісткості.

По парку для ЩО: $T_{ЩО} = N_{ЩО} * t_{ЩО}$, люд.\год

БелАЗ-7514: $T_{ЩО} = 1226 * 0,63 = 772$ люд.\год

БелАЗ-75132: $T_{ЩО} = 3032 * 0,63 = 1910$ люд.\год

$$\sum T_{ЩО} = 772 + 1910 = 2682 \text{ люд.\год}$$

Трудомісткість ТО-1: $T_{ТО1} = N_{ТО1} * t_{ТО1}$, люд.\год

БелАЗ 7514: $T_{ТО1} = 45 * 18 = 810$ люд.\год

БелАЗ 75132: $T_{ТО1} = 112 * 18 = 2016$ люд.\год

$$\sum T_{ТО1} = 810 + 2016 = 2826 \text{ люд.\год}$$

Трудомісткість ТО-2: $T_{ТО2} = N_{ТО2} * t_{ТО2}$, люд.\год

БелАЗ 7514: $T_{ТО2} = 22 * 41,4 = 911$ люд.\год

БелАЗ 75132: $T_{ТО2} = 55 * 41,4 = 2277$ люд.\год

$$\sum T_{ТО2} = 911 + 2277 = 3188 \text{ люд.\год}$$

Трудомісткість ТО-3: $T_{ТО3} = N_{ТО3} * t_{ТО3}$, люд.\год

БелАЗ-7514: $T_{ТО3} = 17 * 56,7 = 964$ люд.\год

БелАЗ-75132: $T_{ТО3} = 42 * 56,7 = 2381$ люд.\год

$$\sum T_{ТО3} = 964 + 2381 = 3345 \text{ люд.\год}$$

Трудомісткість ПР-1: $T_{ПР1} = N_{ПР1} * t_{ПР1}$, люд.\год

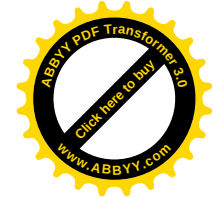
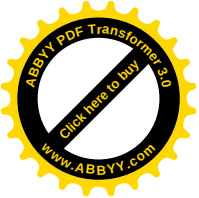
БелАЗ-7514: $T_{ПР1} = 3 * 360 = 1080$ люд.\год

БелАЗ-75132: $T_{ПР1} = 7 * 360 = 2520$ люд.\год

$$\sum T_{ПР1} = 1080 + 2520 = 3600 \text{ люд.\год}$$

Трудомісткість ПР-2: $T_{ПР2} = N_{ПР2} * t_{ПР2}$, люд.\год

БелАЗ-7514: $T_{ПР2} = 2 * 621 = 1042$ люд.\год



$$\text{БелАЗ-75132 } T_{\text{ПР2}} = 4 * 621 = 2484 \text{ люд.}\backslash\text{год}$$

$$\sum T_{\text{ПР2}} = 1042 + 2484 = 3526 \text{ люд.}\backslash\text{год}$$

$$\text{Трудомісткість КР } T_{\text{КР}} = N_{\text{КР}} * t_{\text{КР}}, \text{ люд.}\backslash\text{год}$$

$$\text{БелАЗ-75140 } T_{\text{КР}} = 1 * 1450 = 1450 \text{ люд.}\backslash\text{год}$$

$$\text{БелАЗ-75132 } T_{\text{КР}} = 3 * 1450 = 4350 \text{ люд.}\backslash\text{год}$$

$$\sum T_{\text{КР}} = 1450 + 4350 = 5800 \text{ люд.}\backslash\text{год}$$

$$\text{Трудомісткість СО: } T_{\text{СО}} = N_{\text{СО}} * t_{\text{СО}}, \text{ люд.}\backslash\text{год}$$

$$\text{БелАЗ 75140 } T_{\text{СО}} = 8 * 31 = 248 \text{ люд.}\backslash\text{год}$$

$$\text{БелАЗ 75132 } T_{\text{СО}} = 20 * 31 = 620 \text{ люд.}\backslash\text{год}$$

$$\sum T_{\text{КР}} = 248 + 620 = 868 \text{ люд.}\backslash\text{год}$$

$$\text{Трудомісткість ПР } T_{\text{ПРав-ля}} = \frac{L_P * t_{\text{ав-ля}}}{100}, \text{ люд.}\backslash\text{год}$$

$$T_{\text{ПРав-ля}} = \frac{89427 * 18,4}{100} = 16457 \text{ люд.}\backslash\text{год}$$

$$\text{ПР шин } T_{\text{ПРшин}} = \frac{L_P * t_{\text{шин}}}{100}, \text{ люд.}\backslash\text{год} \quad T_{\text{ПРшин}} = \frac{89427 * 4,8}{100} = 4292 \text{ люд.}\backslash\text{год}$$

$$\sum T_{\text{ПР}} = 16457 + 4292 = 20749 \text{ люд.}\backslash\text{год}$$

$$\text{Д1 } T_{\text{Д1}} = t_{\text{Д1}} * (1,1 * N_{\text{ТО1}} + N_{\text{ТО2}} + N_{\text{ТО3}}), \text{ люд.}\backslash\text{год}$$

де $t_{\text{Д1}}$ - трудомісткість одного діагностування.

$$t_{\text{Д1}} = t_1 * K_1, \text{ люд.}\backslash\text{год}$$

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

$$t_1 = t_{\text{ТО1}}, \text{ люд.}\backslash\text{год} \quad t_{\text{Д1}} = 18 * 0,08 = 1,44 \text{ люд.}\backslash\text{год} \quad T_{\text{Д1}} = 1,44 * 2826 = 4069 \text{ люд.}\backslash\text{год}$$

$$\text{Д2 } T_{\text{Д2}} = T'_{\text{Д2}} + T''_{\text{Д2}}, \text{ люд.}\backslash\text{год} \quad T'_{\text{Д2}} = t_{\text{Д2}} * (1,2 * N_{\text{ТО2}} + N_{\text{ТО3}}), \text{ люд.}\backslash\text{год}$$

$$T''_{\text{Д2}} = t_{\text{Д3}} * 1,2 * N_{\text{ТО3}}, \text{ люд.}\backslash\text{год}$$

де $t_{\text{Д2}}$ - трудомісткість одного;

$$t_{\text{Д2}} = t_2 * K_2, \text{ люд.}\backslash\text{год}$$

де K_2 – частка трудомісткості діагностичних робіт при ТО2.

$$K_2 = 0,05 \quad t_2 = t_{\text{ТО2}}, \text{ люд.}\backslash\text{год} \quad t_{\text{Д2}} = 41,4 * 0,05 = 2,07 \text{ люд.}\backslash\text{год}$$

$$t_{\text{Д3}} = t_3 * K_3, \text{ люд.}\backslash\text{год} \quad t_3 = t_{\text{ТО3}}, \text{ люд.}\backslash\text{год} \quad t_{\text{Д3}} = 0,05 * 56,7 = 2,8 \text{ люд.}\backslash\text{год}$$

$$T'_{\text{Д2}} = 2,05 * 151 = 310 \text{ люд.}\backslash\text{год} \quad T''_{\text{Д2}} = 2,8 * 1,2 * 59 = 198 \text{ люд.}\backslash\text{год}$$

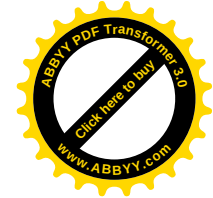
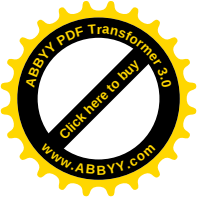
$$T_{\text{Д2}} = 310 + 198 = 508 \text{ люд.}\backslash\text{год}$$

Загальної річної трудомісткості:

$$\sum T_{\text{ТО, ПРза-рік}} = T_{\text{ЩО}} + T_{\text{ТО1}} + T_{\text{ТО2}} + T_{\text{ТО3}} + T_{\text{ПР1}} + T_{\text{ПР2}} + T_{\text{СО}} + T_{\text{ПР-м}} + T_{\text{ПР-бм}}, \text{ люд.}\backslash\text{год}$$

$$\sum T_{\text{ТО, ПРза-рік}} = 2682 + 2826 + 3188 + 3345 + 3600 + 868 + 20749 = 37258 \text{ люд.}\backslash\text{год}$$

Річна трудомісткість доп. робіт (30% від загальної трудомісткості):



$$T_{доп} = \sum T_{ТО, ПР за _ рік} * 0,3, \text{ люд.} \backslash год \quad T_{доп} = 37258 * 0,3 = 11177 \text{ люд.} \backslash год$$

Результати в табл..3.4.

Таблица 3.4

Розподіл допоміжних робіт в ГТЦ-1

Види допоміжних робіт	Самообслу- говування	Транспо- ртні роботи	Перегін автомо- блів	Приймання, зберігання та видача мат. Цінностей	Прибирання приміщень на території
Середня частка виду робіт	0,45	0,09	0,20	0,09	0,17
Трудомісткість виду робіт, люд- год.	5030	1006	2235	1006	1900

З метою подальшого обґрунтування потреби в трудових ресурсах та правильної організації обслуговування рухомого складу, необхідно визначити структурний розподіл трудомісткості робіт, пов'язаних із самообслуговуванням кар'єрних автосамоскидів. Такий підхід дозволяє оцінити навантаження на персонал технічних підрозділів та врахувати специфіку виконання різних категорій робіт.

Розподіл трудомісткості проведено за основними видами робіт, характерними для самообслуговування техніки в умовах ГТЦ-1 ЦГОКа. Це включає, зокрема, регламентні дії, діагностичні перевірки, заміну витратних матеріалів, профілактичні огляди тощо.

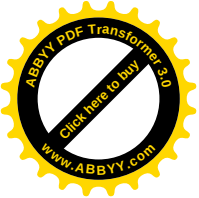
Отримані результати систематизовано та подано у таблиці 3.5, яка наочно демонструє, яку частку в загальній трудомісткості займає кожен тип роботи, що виконується силами персоналу підприємства без залучення сторонніх організацій.

Таблица 3.5

Розподіл робіт по самообслуговуванню

Види робіт	Електри- чні	Меха- нічні	Слю- сарні	Коваль- ські	Жестян- ницькі	Зварю- вальні	Мідниць- кі	Трубо- опр.	Рем буд.
% частка	0,25	0,1	0,16	0,04	0,08	0,08	0,04	0,22	0,03
Значення	1258	503	805	201	402	402	201	1107	1501

Повний аналіз розподілу трудомісткості, пов'язаної з виконанням поточного ремонту кар'єрних автосамоскидів марки БелАЗ, представлено у



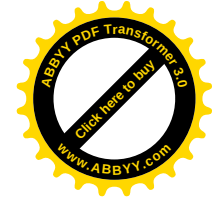
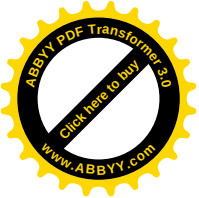
вигляді відсоткового співвідношення за окремими видами постових робіт відповідними ділянками ГТЦ-1. Такий детальний розподіл дозволяє чітко ідентифікувати основні зони трудових витрат і оптимізувати організацію ремонтних процесів на підприємстві.

Усі отримані дані систематизовані і подані в таблиці 3.6, яка демонструє навантаження на кожен окремий ремонтний пост і допомагає у плануванні ресурсів, розподілі робочого часу та підвищенні ефективності технічного обслуговування.

Таблиця 3.6

Розподіл робіт поточного ремонту

№	Види робіт	Поточний ремонт		Самообслуговування		люд./год
		%	люд./год	%	люд./год	
1	2	3	4	5	6	7
Постові роботи						
1	Загальне діагностування	1	101,67			101,67
2	Поглиблене діагностування	1	101,67			101,67
3	Регюлювальні та демонтажно-монтажні роботи	35	3558,45			3558,45
4	Зварювальні роботи	6	610,02			610,02
5	Жерстяницькі роботи	3	305,01			305,01
6	Малярні роботи	3	305,01			305,01
Разом		49	10167,01			4981,83
Роботи на ділянках						
7	Агрегатні	18	1904,76			1904,76
8	Слюсарно-механічні	8	846,56	48	2414,32	3260,88
9	Електротехнічні	5	529,10	25	1257,46	1786,56
10	Акумуляторні	2	211,64			211,64
11	Ремонт приладів системи живлення	4	423,28			423,28
12	Шиномонтажні	2	211,64			211,64
13	Вулканізаційні	2	211,64			211,64
14	Кувально-ресорні	3	317,46	4	201,19	518,65
15	Мідницькі	2	211,64	4	201,19	412,83
16	Зварювальні	2	211,64	8	402,39	614,03
17	Жерстяницькі	1	105,82	8	402,39	508,21
18	Арматурні	1	105,82			105,82
19	Оббивальні	1	105,82	3	150,89	256,71
Разом		51	10581,99			10426,64
Всього		100	20749,00	100	5029,83	25778,83



3.3 Визначення універсальних постів

Першим кроком у визначенні кількості універсальних постів є складання добової програми технічного обслуговування та ремонту для всього автопарку. добова кількість ТО-1:

$$N_{TO1доб} = \frac{N_{TO1}}{Dp}, \text{ од. } N_{TO1доб} = \frac{157}{365} = 0,43 \text{ од.}$$

$$\text{добова число ТО2 } N_{TO2доб} = \frac{N_{TO2}}{Dp}, \text{ од. } N_{TO2доб} = \frac{77}{365} = 0,21 \text{ од.}$$

$$\text{Добове число ТО3 } N_{TO3доб} = \frac{N_{TO3}}{Dp}, \text{ од } N_{TO3доб} = \frac{59}{365} = 0,16 \text{ од.}$$

$$\text{Добове число ЩО } N_{ЩОдоб} = \frac{N_{ЩО}}{Dp}, \text{ од } N_{ТО1доб} = \frac{4258}{365} = 11,6$$

Визначення числа контрольно-діагностичних постів

$$X_{ктп} = \frac{A_{сп} * \alpha_s * 0,75}{T_v * R}$$

де R=14,1 авт\год – пропускна здатність пункту;

0,75 – коефіцієнт повернення машин;

T_v – час випуску та повернення машин;

$$X_{ктп} = \frac{14 * 0,79 * 0,75}{1 * 14} = 0,59 \text{ постів}$$

$$\text{Чис постів ЩО: } X_{щО} = \frac{A_{сп} * \alpha_s * 0,75}{T_v * N_y}$$

$$\text{де } N_y \text{ – продуктивність мийної установки } X_{щО} = \frac{14 * 0,79 * 0,75}{1 * 15} = 0,55 \text{ постів}$$

$$\text{Пости ТО ПР і діагностування: } X_n = \frac{T_p * K_n}{Dp * n * t_{зм} * P_n * K_{врч}}$$

де T_p – річні роботи, люд\год.;

K_n. – коеф нерівномірності;

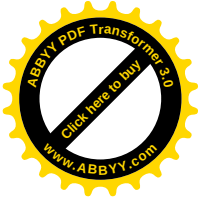
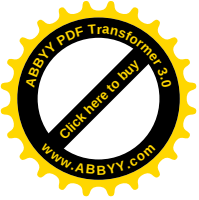
Dp – к-ть робочих днів,;

t_{зм} – тривалість зміни

n – кількість змін на день;

P_n – кількість працюючих на посту;

K_{врч} – коеф. використання часу.



$$\text{Кількість ЩО: } X_n = \frac{2682 * 1,2}{365 * 2 * 12 * 3 * 0,9} = 0,11 \approx 1 \text{ пост}$$

$$\text{Кількість ТО1: } X_n = \frac{2826 * 1,2}{365 * 2 * 12 * 4 * 0,9} = 0,13 \approx 1 \text{ пост}$$

$$\text{Кількість ТО2, ТО3: } X_n = \frac{(3188 + 3345)}{365 * 2 * 12 * 3 * 0,9} = 0,28 \approx 1 \text{ пост}$$

$$\text{Кількість ПР1, ПР2: } X_n = \frac{(3600 + 3562) * 1,15}{365 * 2 * 12 * 3 * 0,9} = 0,34 \approx 1 \text{ пост}$$

$$\text{Кількість Д1, Д2: } X_n = \frac{(4069 + 508) * 1,1}{365 * 2 * 12 * 2 * 0,9} = 0,21 \approx 1 \text{ пост}$$

$$\text{Кількість ПР: } X_n = \frac{20749 * 1,1}{365 * 2 * 12 * 3 * 0,9} = 0,96 \approx 1 \text{ пост}$$

$$\text{Кількість регулювальних демонтаж } X_n = \frac{3559 * 1,1}{365 * 1 * 12 * 3 * 0,9} \approx 1 \text{ пост}$$

$$\text{Кількість зварювально-жестян } X_n = \frac{(610 + 305) * 1,1}{365 * 1 * 12 * 3 * 0,9} \approx 1 \text{ пост}$$

$$\text{Кількість малярних } X_n = \frac{305 * 1,1}{365 * 1 * 12 * 3 * 0,9} \approx 1 \text{ пост}$$

3.4 Розрахунок та вибір обладнання

Загальну кількість обладнання встановлюють, виходячи зі ступеня його завантаження: якщо певне обладнання активно використовується протягом усієї робочої зміни, його кількість визначають на основі трудомісткості робіт.

Устаткування загального призначення, зокрема слюсарно-механічні верстати, розраховується, виходячи з кількості працівників.

Кількість обладнання визначається згідно формули:

$$Q_{об} = \frac{T_{об}}{\Phi_{об}} = \frac{T_{об}}{D_{pp} * t_c * n * P * \eta_{об}}, \text{ од}$$

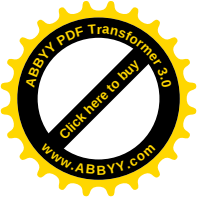
де $T_{об}$ - річна трудомісткість

D_{pp} - робочих днів;

t_c - тривалість зміни;

n - кількість змін;

P - кількість робітників,.



Розподіл трудомісткості для слюсарно-механічних дільниць здійснюється наступним чином: 20% припадає на слюсарні операції, а 80% — на роботи на верстатах.

Трудомісткість верстатних операцій розподіляється таким чином: токарні роботи — 48%, револьверні — 12%, фрезерні — 12%, стругальні — 5%, шліфувальні — 10%, заточні — 8%, свердлильні — 5%.

На основі отриманих розрахункових даних формується відомість технологічного обладнання.

Перелік устаткування за зонами та дільницями для ГТЦ-1 ЦГОКа представлений у Додатку А.

3.5 Розрахунок числа робітників

На всіх виробничих підприємствах існує поділ персоналу за двома основними категоріями: технологічно необхідна кількість працівників — явочна чисельність ($P_{я}$) та штатна чисельність ($P_{ш}$).

Явочна кількість персоналу ($P_{я}$) — це мінімально необхідна кількість працівників для забезпечення безперервного виконання робіт з технічного обслуговування та ремонту (ТО і Р) легкових автомобілів, що дозволяє дотримуватися заданого ритму і такту виробничого процесу, зокрема виконання добової норми технічного обслуговування.

Штатна чисельність працівників ($P_{ш}$), у свою чергу, відображає загальну кількість робітників, закріплених за певним виробництвом, з урахуванням усіх необхідних резервів, змінності та можливих відсутностей.

$$P_{я} = Tr / \Phi_{м}, \text{ чол}$$

де Tr - річний обсяг робіт, люд.год.;

$\Phi_{м}$ - річний фонд часу.

$$\text{Кількість штатних робітників } P_{ш} = P_{я} / \eta_{ш}, \text{ чол}$$

де $\eta_{ш}$ — коефіцієнт штатності, $\eta_{ш} = 0,9$.

Результати занесено і таблицю 3.8.

Чисельність персоналу

Зони і відділення	Річна трудомісткість люд.год	Річний фонд часу одного робітника	Кількість робітників		
			явочна	коєф. штатності	штатних
Регулювальні та демонтажно- монтажні роботи	3558,5	2070	2	0,9	2
Зварювально- жестяницькі роботи	915,0	2070	1	0,9	1
Малярні роботи	305,0	1830	1	0,9	1
Агрегатні	1904,8	2070	1	0,9	1
Слюсарно-механічні	16202,6	2070	8	0,9	9
Електрорадіотехнічні	8527,0	2070	4	0,9	5
Акумуляторні	211,6	2070	1	0,9	1
Ремонт приладів систем живлення	423,3	2070	1	0,9	1
Шиномонтажно- вулканізаційні	423,3	2070	1	0,9	1
Кувальсько- зварювальні	4268,1	2070	2	0,9	2
Мідницько- жестяницькі	4156,5	2070	2	0,9	2
Арматурно- оббивальні	1171,4	2070	1	0,9	1
Зона ЩО	7504,0	2070	4	0,9	4
Зона ТО-1,2,3	7581,0	2070	4	0,9	4
Зона ПР-1,2	13520,0	2070	7	0,9	7
Зона Д-1,2	559,0	2071	1	0,9	1
Разом			39		43

Кількість допоміжних робіт $N_{\text{доп}} = 0,3 * N_p$, чол.

$$N_{\text{доп}} = 0,3 * 43 = 12 \text{ чол.}$$

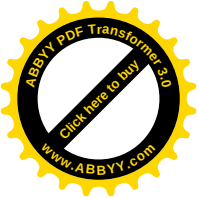
У табл.3.9 наведено розподіл робіт.

Таблиця 3.9

Розподіл допоміжних робітників по видам робіт

№ з/п	Види допоміжних робіт	%	Чисельність
1	Ремонт та обслуговування технологічного обладнання	20	2
2	Ремонт та обслуговування інженерного обладнання	15	2
3	Транспортні роботи	10	1
4	Прийом, зберігання, видача матер.цінностей	15	2
5	Перегін рухомого складу	15	2
6	Уборка виробничих приміщень	10	1
7	Уборка території	10	1
8	Обслуговування компресорної установки	5	1

Кількість виробничого персоналу – табл.3.10.



Таблиця 3.1

Перелік виробничого персоналу

Найменування посади	Кількість штатних одиниць, чол.
1. Загальне керівництво	1
2. Техніко-експлуатаційне планування	1
3. Бухгалтерія	1
4. Матеріально-технічне постачання	1
5. Відділ кадрів	1
6. Експлуатаційна служба	1
7. Технічна служба	1
Разом	7

3.6 Розрахунок площ приміщень

$$\text{Зони ТО і ПР: } F_z = f_0 * K_0 * X_0, \text{ м}^2$$

де X_0 - кількість постів;

f_0 - площа авто, м^2 ;

K_0 - питома площа приміщення

Площі виробничих приміщень розраховуються на основі питомих площ, які припадають на одну одиницю технологічного обладнання. Такий підхід дозволяє раціонально планувати простір для розміщення устаткування та організації робочих зон відповідно до норм безпеки і вимог виробничого процесу.

Габаритні розміри та необхідні площі для розміщення кар'єрних самоскидів різних моделей наведені у таблиці 3.11.

Таблиця 3.11

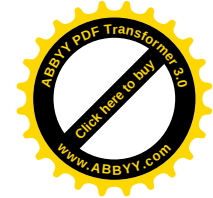
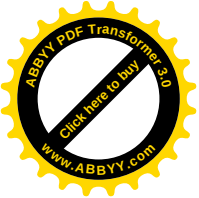
Площі приміщень

№ з/п	Модель	Довжина, м	Ширина, м	Площа, м^2
1	БелАЗ 7514	11,38	6,14	69,87
2	БелАЗ 75132	12,05	7,35	88,56

Приймається $88,56 \text{ м}^2$.

- Габарити ЩО: $F_z = 88,56 * 6 * 1 = 531,36 \text{ м}^2$
- Габарити ПР: $F_z = 88,56 * 6 * 1 = 531,36 \text{ м}^2$

Площа виробничих ділянок, тому $F_y = f_{об} * K_n, \text{ м}^2$



де K_n - коефіцієнт щільності

$f_{об}$ - сумарна площа

Результати в табл.. 3.12

Таблица 3.12

Площі виробничих дільниць в ГТЦ-1 ЦГОКа

№	Найменування	Площа обладнання	Коеф. щільності розміщення обл.	Загальна площа
1	Агрегатна	52,3	4,5	235,4
2	Моторна	22,1	4,5	99,5
3	Слюсарно-механічна	20,9	4,5	94,1
4	Електро-радіотехнічна	10,8	4,5	48,6
5	Акумуляторна	12	4	48,0
6	Паливна	8,7	4	34,8
7	Шиномонтажно-вулканізаційна	79,9	4	319,6
8	Ковальсько-зварювальна	31,2	4	124,8
9	Мідницько-жестяницька	24,6	4	98,4
10	Арматурно-оббивальна	73,4	4	293,6
11	Разом	335,9		1396,7

Площі складських і допоміжних приміщень

$$F_{ск} = L_p \times f_y \times 10^6 \times K_{pc} \times K_p \times K_{piz}, m^2$$

де K_{pc} – коеф. типу авто;

K_{piz} – коеф. різнотипності;

L_p - річний пробіг машин;

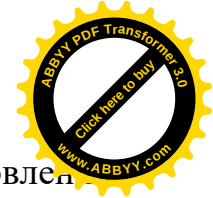
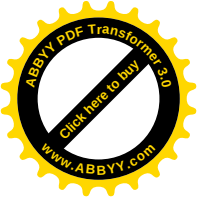
f_y - питома площа складу

Результати занесені – табл.. 3.13.

Таблица 3.13

Площі складських та допоміжних приміщень

№	Найменування складських	Пито	Кт	Кпс	Кс	Ку	Площа
1	Зап.частини,деталі	3,3	1	1	1	1,05	31
2	Двигуни, агрегати, вузли	3,4	1	1	1	1,05	38
3	Експлуатаційні матеріали	2,1	1	1	1	1,05	24
4	Смазочні матеріали	2,3	1	1	1	1,05	21
5	Лакофарбові матеріали	0,6	1	1	1	1,05	5
6	Інструмент	0,2	1	1	1	1,05	1
7	Кисневі та ацетел.балони	0,2	1	1	1	1,05	2
8	Питюматеріали	0,5	1	1	1	1,05	3
9	Метал,металолом	0,2	1	1	1	1,05	2
10	Автошини: нов.отр.п\вос.	2,4	1	1	1	1,05	24
11	Запчастини: матеріали, ОГМ						
12	Разом приміщень						151
13	Підл.спис.автом.,а гр.	9,7	1	1	1	1,05	98



Розрахунок площі підлоги гардеробної кімнати для встановлення шкафчиків здійснюється з урахуванням кількості робітників. У даному випадку кількість шкафчиків відповідає числу працівників і становить 43 одиниці. Нормована площа підлоги, що припадає на один шкафчик, приймається рівною 0,25 м². Відповідно, загальна площа гардеробного приміщення визначається шляхом множення кількості шкафчиків на площу, необхідну для одного шкафчика.

$$Fn = 43 * 0,25 = 10,8 \text{ м}^2.$$

Розрахунок передбачає визначення необхідної кількості кранів в умивальниках та душових сіток у санітарно-гігієнічних приміщеннях. Згідно з нормативами, передбачається встановлення 4 душових кабінки на кожні 10 працівників та обладнання 10 кранів для умивання на таку ж кількість осіб.

Площа підлоги, необхідна для одного умивальника, становить 0,8 м², тоді як площа підлоги для однієї душової кабінки разом із роздягальною визначена на рівні 2 м².

Таким чином, загальна площа приміщень для умивальників і душових обчислюється шляхом множення кількості обладнання на відповідну площу для кожної одиниці.

$$\text{Крани } N = \frac{N_{\text{чол}}}{10} = \frac{43}{10} = 4,3 \approx 5 \text{ шт.}$$

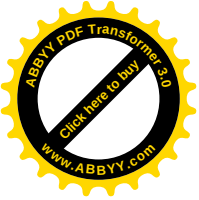
$$\text{Душеві } N = \frac{N_{\text{чол}}}{4} = \frac{43}{4} = 10,7 \approx 11 \text{ шт.}$$

$$\text{Умивальники: } F_{\text{умив}} = 5 * 0,8 = 4 \text{ м}^2$$

$$\text{Підлога душевих: } F_{\text{душ}} = 11 * 2 = 22 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі туалетів базується на нормі однієї кабінки на 30 працюючих у багаточисельну зміну. Для кожної туалетної кабінки передбачена площа, що становить 6 м².

Таким чином, загальна площа туалетного приміщення визначається шляхом множення кількості необхідних кабін на встановлену нормовану площу однієї кабінки, що забезпечує комфортні умови користування та відповідає санітарно-гігієнічним вимогам.



$$\text{Туалети } N = \frac{N_{\text{чол}}}{10} = \frac{43}{30} = 1,43 \approx 2 \text{ шт.}$$

$$\text{Площа вбиральні } F_{\text{туал}} = 2 * 6 = 12 \text{ м}^2$$

Площа приміщення, призначеного для паління, розраховується з урахуванням кількості працівників, які можуть його використовувати. Нормою передбачено виділення 0,03 м² площі на одного працюючого.

Загальна площа кімнати для паління визначається шляхом множення кількості працівників на цю нормовану величину, що забезпечує комфортні умови для користувачів і дотримання санітарних вимог.

$$F_{\text{пал}} = 0,03 * 55 = 1,7 \text{ м}^2$$

Площа їдальні розраховується з урахуванням кількості працівників, які її відвідують, та специфіки організації харчування. Для буфету нормативна площа становить 0,2 м² на одного працюючого, тоді як для дальньої їдальні ця норма збільшується до 0,33 м² на кожного працівника.

Загальна площа приміщень для харчування визначається шляхом множення кількості відвідувачів на відповідні питомі площі, що забезпечує комфортне розміщення персоналу і відповідність санітарно-гігієнічним стандартам.

$$F_{\text{їд}} = 0,33 * 55 = 18,2 \text{ м}^2$$

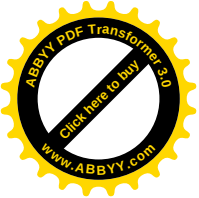
$$F_{\text{був}} = 0,2 * 55 = 11 \text{ м}^2$$

Площа адміністративних приміщень розраховується, виходячи з кількості працівників, що працюють у цих зонах. На кожного працюючого передбачено по 4 м² площі, що враховує робоче місце та необхідний простір для комфортної роботи.

Загальна площа таких приміщень визначається шляхом множення загальної чисельності персоналу на цю нормативну величину, що сприяє забезпеченню ефективної організації праці та відповідності санітарним нормам.

$$F_{\text{адм}} = 7 * 4 = 28 \text{ м}^2$$

Площа, відведена для громадських організацій, становить 72 м² у випадку, якщо загальна чисельність працюючих на підприємстві або в



організації не перевищує 1000 осіб. Ця площа враховує потреби в приміщенні для проведення зборів, нарад та інших суспільних заходів, забезпечуючи комфортні умови для учасників.

При більших чисельностях персоналу площу розраховують індивідуально з урахуванням специфіки діяльності та вимог нормативних документів.

$$F = f_0 * K_0 * A_{cm}, \text{ м}^2$$

де f_0 - площа автомобіль у плані, м^2 ;

K_0 - питома площа;

$$A_{cm} = A_{cn} - (A_{кр} + X_{тр} + X_{то} + X + Л + A_{км})$$

де $A_{кр}$ – кількість авто ремонтується які;

$X_{тр}$, $то$ – кількість постів зон ТО і ТР;

X – число постів чекання;

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

$A_{км}$ – кількість автомобілів у відрядженні.

$$A_{cm} = 14 - (1+2) = 11 \text{ місць}$$

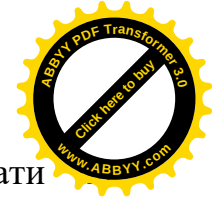
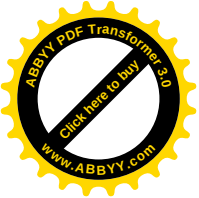
$$F_{cm} = 11 * 3 * 88,56 = 2922 \text{ м}^2$$

Загальна площа виробничого корпусу визначається як сума площ усіх окремих виробничих і допоміжних приміщень, включаючи технічні, адміністративні та соціальні зони.

Для точного розрахунку враховують питомі площі, що припадають на одиницю обладнання або на одного працівника, а також нормативні вимоги щодо безпеки, вентиляції та проходів.

Таким чином, підрахунок площі корпусу дозволяє забезпечити ефективну організацію виробничого процесу і комфортні умови для персоналу. $F = 531,36 * 3 + 1396,7 + 151 = 3141 \text{ м.кв}$

За загальною площею виробничого корпусу можна приблизно визначити його основні габарити — довжину та ширину. Цей орієнтовний розрахунок дозволяє сформулювати первинне уявлення про просторові розміри будівлі, що необхідно для подальшого проектування та планування виробничих зон.



Враховують також технологічні вимоги, які можуть впливати співвідношення довжини і ширини корпусу для забезпечення оптимальної організації виробничого процесу. $\Sigma F_{пл} = L_{B.K} * B_{B.K}$,

де $L_{B.K}$ – довжина виробничого корпусу,

$B_{B.K}$ – ширина виробничого корпусу

$$L_{B.K} = (n_k - 1) * Ш_{к,м} B_{B.K} = (n_k - 1) * П_{к,м}$$

де n_k – кількість колон;

$Ш_{к,м}, П_{к,м}$ – шаг та проліт.

$$L_{B.K} = (4 - 1) * 12 = 36 м, B_{B.K} = (6 - 1) * 18 = 90,1 м$$

Площа планування складає:

$$\Sigma F_{пл} = L_{B.K} * B_{B.K}, \Sigma F_{пл} = 36 * 90 = 3240,4 м.кв$$

Відхилення (розбіжність):

$$\Delta_{пл} = \frac{(\Sigma F_{пл} - \Sigma F_{роз}) \times 100}{\Sigma F_{пл}} \Delta_{пл} = \frac{(3240 - 3141) \times 100}{3240} = 3,2\%$$

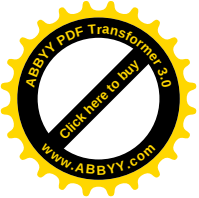
Розрахунок було виконано коректно, що підтверджується допустимим відсотком відхилення між площами виробничих приміщень. Максимально допустиме відхилення не повинно перевищувати 10%, що гарантує точність і відповідність розрахунків встановленим нормам.

Дотримання цього показника свідчить про надійність методики та правильність застосованих підходів у визначенні площі виробничих зон.

3.7 Організація та управління виробництвом

Основним завданням планування виробничого процесу є визначення обсягів гірничих робіт, які виконуються на кожному горизонті та ділянці кар'єру. Проте через випадковий характер цих процесів і відсутність достатньо точних засобів прогнозування, заплановані строки часто не дотримуються. У таких випадках рішення щодо фактичного порядку виконання робіт приймаються безпосередньо в процесі поточного управління.

У кар'єрі розрізняють три принципово різні форми управління:



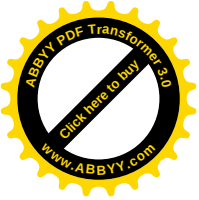
1. Планування виробничого процесу — включає всі етапи, перспективного до оперативного, при цьому для кар'єрного виробництва найхарактернішими є річне, поточне (недільно-місячне) та оперативне (змінно-добове) планування;
2. Поточне управління — відповідає за коригування і виконання затверджених планів;
3. Оперативно-диспетчерське (змінне) керування — забезпечує безпосередній контроль і координацію робіт у змінному режимі.

Експлуатація автотранспорту кар'єру являє собою комплекс окремих технологічних операцій та допоміжних процесів, що включають використання транспортних засобів під час ремонту на території кар'єру, своєчасне відновлення та підтримання автосамоскидів у справному технічному стані, а також підготовку автомобілів до роботи й їх зберігання.

Режим роботи ремонтних ділянок безпосередньо залежить від інтенсивності роботи рухомого складу, що функціонує в кар'єрі. При безперервній експлуатації транспорту у двозмінному режимі (по 12 годин кожна) необхідно забезпечити відповідне технічне обслуговування — тобто організувати безперервний цикл проведення технічних оглядів і ремонтів.

У разі виникнення несподіваної поломки автосамоскида під час руху на території кар'єру водій негайно повідомляє диспетчера. В подальшому дії визначаються видом поломки: а) якщо автосамоскид може пересуватися самостійно, його або направляють до ремонтної дільниці ГТЦ-2, або ж ремонт виконується безпосередньо на тимчасовому майданчику в кар'єрі ремонтною бригадою; б) якщо автомобіль не може самостійно пересуватися, диспетчер направляє до кар'єру тягач-евакуатор для доставки автосамоскида до ремонтних боксів.

Якість та тривалість ремонту автосамоскидів значною мірою залежать від виробничо-технічної бази. При створенні такої бази орієнтуються на характер робіт, які планується виконувати, щоб забезпечити ефективне обслуговування і підтримку техніки в належному стані.



4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Охорона праці для водіїв кар'єрних самоскидів

Водії кар'єрних самоскидів виконують одну з ключових ролей у процесі гірничодобувного виробництва, адже від їхньої професійної майстерності і дотримання правил безпеки залежить ефективність роботи кар'єру і безпека персоналу. Робота водія кар'єрного самоскида пов'язана з підвищеним ризиком через великогабаритну техніку, складні умови експлуатації та вплив зовнішніх факторів. Тому організація охорони праці для водіїв є пріоритетним завданням на підприємстві.

Велика маса і розміри техніки — підвищують ризик аварійних ситуацій при маневруванні, особливо у вузьких або незручних місцях кар'єру.

Нерівності та нестабільність дорожнього покриття — можуть спричиняти перекидання самоскидів або втрату керування.

Погані погодні умови (дощ, туман, сніг) — знижують видимість і ускладнюють контроль над транспортним засобом.

Висока шумова і вібраційна навантаженість — негативно впливають на здоров'я водія і його увагу.

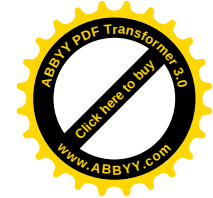
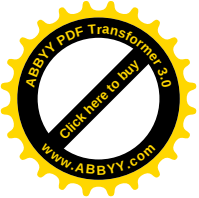
Втома та монотонність роботи — можуть призводити до зниження концентрації та помилок.

Робоче місце водія повинно бути обладнане з урахуванням ергономічних вимог: зручне сидіння з амортизацією, хороша оглядовість, наявність пристроїв для контролю технічного стану самоскида.

Забезпечення нормованого режиму праці і відпочинку, щоб уникнути перевтоми і підвищити концентрацію. Зазвичай робоча зміна триває не більше 8–12 годин із перервами на відпочинок.

Впровадження системи медичного контролю для виявлення станів, що можуть вплинути на безпеку руху (наприклад, втома, захворювання).

Перед початком роботи водій зобов'язаний провести зовнішній огляд техніки, перевірити працездатність гальмівної системи, світлових приладів,



сигналізації.

Забороняється перевищувати встановлені швидкісні режими, особливо на підйомах і поворотах.

У разі виявлення несправностей необхідно негайно повідомити службу технічного обслуговування і не допускати подальшу експлуатацію до їх усунення.

Дотримання правил маневрування і взаємодії з іншими транспортними засобами в кар'єрі, особливо в зонах завантаження і розвантаження.

Заборонено працювати без ременя безпеки та у стані алкогольного або наркотичного сп'яніння.

Регулярне навчання і інструктажі з техніки безпеки, включаючи повторні курси не рідше одного разу на рік.

Впровадження системи контролю дотримання правил охорони праці (наприклад, через відеоспостереження та контрольні списки).

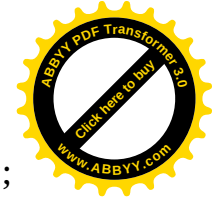
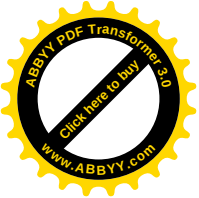
Забезпечення індивідуальними засобами захисту: касками, захисними окулярами, спецвзуттям і спецодягом.

Організація системи швидкого реагування на аварійні ситуації — наявність аптечок, пожежного обладнання, аварійних виходів і чіткої комунікації.

Таким чином охорона праці водіїв кар'єрних самоскидів є невід'ємною складовою безпечного функціонування гірничодобувного підприємства. Системний підхід до організації безпеки, суворе дотримання правил експлуатації техніки, навчання персоналу та забезпечення комфортних умов праці сприяють зниженню кількості нещасних випадків та підвищенню продуктивності роботи.

4.2 Охорона праці для слюсарів

Слюсар зобов'язаний суворо дотримуватися вимог інструкцій з охорони праці, розроблених на основі даної інструкції, а також тих, що враховують положення типових нормативних документів з безпеки:



- під час підйому і закріплення самоскида для роботи під ним;
- при знятті та встановленні коліс автомобіля;
- у процесі пересування територією та виробничими об'єктами автотранспортного підприємства;
- у заходах з профілактики пожеж і запобігання опікам.

У разі виявлення порушень правил безпеки іншими працівниками, слюсар повинен одразу попередити їх про необхідність дотримання норм охорони праці.

Крім того, слюсар зобов'язаний виконувати вказівки представника спільного комітету (комісії) з охорони праці або уповноваженої особи профспілкового комітету, відповідальної за безпеку праці.

Важливо, щоб слюсар володів навичками надання першої медичної допомоги у разі нещасних випадків, згідно з типовою інструкцією з надання долікарської допомоги.

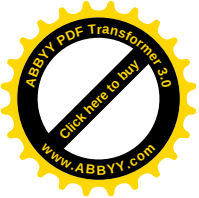
Перед початком виконання разових робіт, які не належать до безпосередніх обов'язків за фахом, слюсар повинен пройти цільовий інструктаж.

Самостійна робота з ремонту та технічного обслуговування автомобілів дозволяється лише тим працівникам, які мають відповідну кваліфікацію, пройшли вступний інструктаж, первинний інструктаж на робочому місці з охорони праці, а також успішно склали перевірку знань з експлуатації вантажопідйомних механізмів.

Працівник, який не пройшов повторний інструктаж з охорони праці у встановлені терміни (не рідше ніж один раз на три місяці), не допускається до виконання робіт.

Слюсар повинен дотримуватися правил внутрішнього трудового розпорядку, затверджених на підприємстві.

Норми робочого часу для слюсаря не повинні перевищувати 40 годин на тиждень, що забезпечує ефективність роботи та збереження здоров'я працівника.



Тривалість щоденної роботи (тривалість зміни) встановлюється відповідно до правил внутрішнього трудового розпорядку або графіків змінності, які затверджуються роботодавцем після погодження з профспілковим комітетом підприємства.

Слюсар повинен чітко усвідомлювати, що найбільш небезпечними та шкідливими виробничими факторами під час виконання технічного обслуговування та ремонту транспортних засобів є:

- кар'єрний самоскид та його складові вузли й деталі;
- гаражно-ремонтне обладнання, інструменти та спеціальні пристосування;
- електричний струм;
- рівень освітленості робочого місця.

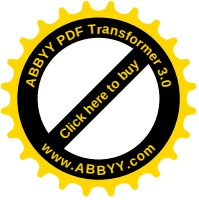
Під час ремонту самоскида існує загроза падіння вивішеного автомобіля, його вузлів або окремих деталей, що може спричинити серйозні травми для слюсаря.

Несправне гаражно-ремонтне й технологічне обладнання, інструменти та пристосування можуть стати причиною нещасних випадків через їх неналежну роботу або ушкодження. Слюсареві суворо забороняється користуватися інструментом або обладнанням, з якими він не був навчений і не пройшов відповідного інструктажу.

Вплив електричного струму на людину при недотриманні правил безпеки може бути небезпечним і навіть смертельним. Наслідки включають електротравми, такі як опіки, сліди від електричних розрядів, електрометалізацію шкіри, а також електроудари.

Рівень освітленості робочого місця та обслуговуваного вузла чи агрегату має бути оптимальним. Недостатня або, навпаки, надмірна освітленість призводить до погіршення зору, швидкої втоми та перенапруги очей, що знижує продуктивність і збільшує ризик помилок і травм.

Слюсар зобов'язаний виконувати свою роботу у спеціальному робочому одязі, а за необхідності — застосовувати додаткові засоби



індивідуального захисту (ЗІЗ).

Відповідно до Типових галузевих норм безоплатної видачі робітникам спеціального одягу, взуття та інших ЗІЗ, слюсар має отримувати такі засоби захисту:

- під час виконання робіт з розбирання, ремонту та технічного обслуговування автомобілів і агрегатів:
- костюм з віскозно-лавсанової тканини;
- комбіновані рукавиці.
- при виконанні зовнішніх робіт у зимовий період додатково видаються:
- утеплена бавовняна куртка з прокладкою;
- утеплені бавовняні штани з прокладкою.

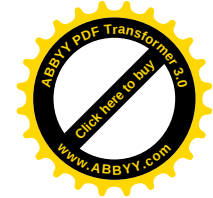
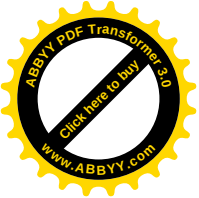
Слюсар має суворо дотримуватися правил пожежної безпеки і володіти навичками користування засобами пожежогасіння. Куріння дозволяється лише у спеціально відведених для цього місцях.

Під час роботи працівник повинен залишатися зосередженим, не відволікатися на сторонні справи чи розмови, що можуть загрожувати безпеці.

У разі виявлення порушень правил безпеки на робочому місці, а також несправностей інструментів, пристосувань чи засобів індивідуального захисту, слюсар зобов'язаний негайно повідомити про це свого безпосереднього керівника та утриматися від роботи до усунення виявлених недоліків.

Дотримання правил особистої гігієни є обов'язковим. Для пиття слюсар має користуватися тільки водою із спеціальних пристроїв — сатураторів, питних баків, фонтанчиків тощо.

За порушення вимог інструкції, розробленої на основі цих положень, слюсар несе відповідальність згідно з чинним законодавством.



4.3 Розрахунок освітлення

Штучне освітлення класифікується залежно від його функціонального призначення на робоче, аварійне, евакуаційне та охоронне освітлення. Існують різні системи штучного освітлення, серед яких виділяють загальне, місцеве та комбіноване освітлення.

Загальна система освітлення призначена для рівномірного або локалізованого освітлення всього виробничого або іншого приміщення. Вона забезпечує основне світло, необхідне для безпечної та ефективної роботи.

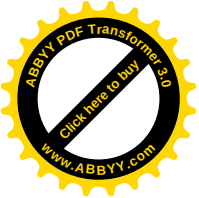
Місцеве освітлення орієнтоване на створення підвищеної освітленості лише на робочих зонах або поверхнях. Його поділяють на стаціонарне, яке застосовується постійно (наприклад, для контролю якості продукції на поточних лініях), та переносне, що використовується тимчасово — для посилення світла в певних ділянках або для регулювання напрямку світлового потоку під час оглядів, вимірювань чи ремонтних робіт.

Світильники місцевого освітлення повинні бути не лише зручними в експлуатації, але й максимально безпечними для працівників.

Основними джерелами світла у промисловому освітленні є лампи розжарювання та газорозрядні лампи різних типів. Кожен тип ламп має свої переваги і недоліки. Лампи розжарювання належать до джерел теплового випромінювання, при цьому їх світлова віддача становить близько 10–15 люмен на ват (лм/Вт).

На промислових підприємствах використовують різні види ламп розжарювання: вакуумні, газонаповнені, а також газонаповнені біоспіральні лампи й інші варіанти, кожен з яких адаптований під певні умови роботи та вимоги до освітлення.

У виробничих приміщеннях підприємств доцільно використовувати люмінесцентні лампи білого світла типу ЛБ, які відзначаються високою енергоефективністю та здатні створювати світло теплих відтінків. Для зон відпочинку оптимальним вибором є лампи ЛТБ, які забезпечують комфортне освітлення. У приміщеннях, де необхідно забезпечити високий рівень



контролю якості продукції, рекомендовано застосовувати лампи ЛДЦ, що дають більш яскраве та точне світло.

Люмінесцентні лампи особливо доцільно використовувати в тих місцях, де природне освітлення недостатнє або непостійне — це можуть бути приміщення з вікнами, що затіняються сусідніми будівлями чи деревами, орієнтовані на північні сторони, а також експедиції, підвальні поверхи і схожі зони. Для створення комбінованого освітлення найкраще підходять лампи ЛБ, що гармонійно доповнюють природне світло.

Під час проєктування або оцінювання системи штучного освітлення для певних виробничих умов виникає необхідність або провести аналіз вже існуючої освітлювальної установки, або розробити нову, пристосовану під специфіку виконуваних робіт. У першому випадку визначають розрахункову освітленість, здійснюють вимірювання фактичного рівня світла та порівнюють отримані дані з нормативними показниками.

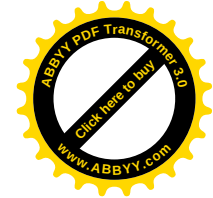
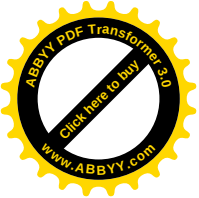
У другому випадку вибирають тип освітлювальної системи, джерело світла, встановлюють нормовану величину освітленості та розраховують необхідну кількість світильників або ламп для досягнення заданих стандартів освітлення.

Для проведення таких розрахунків застосовують кілька методів: метод питомої потужності, метод коефіцієнта використання світлового потоку та точковий метод. Найбільш поширеним для розрахунку загального освітлення є метод коефіцієнта світлового потоку, який дає змогу ефективно визначити кількість і розміщення світильників для забезпечення потрібного рівня освітленості в приміщенні.

Результати в табл.4.1.

Розрахунок освітлення

Приміщення і виробничі дільниці	Норма освітленості, Лк		Площа приміщення	довжина приміщення	Шир. приміщення	висота розміщення світильника	коеф. використання світлового потоку	Тип лампи	кількість ламп	Місцеве освітлення			Природне освітлення	
	при комб.освітленні	загальн. освітленні								Світл потік ламп при місц. освіт., Лм	Тип лампи	світловий потік, Лм	норм. коеф. прир. освітл	площа світл. прорізів, м.кв
Агрегатна	300	150	235	39	6	6	0,42	ЛБ-80	29				0,3	11,11
Моторна	300	200	99	7	15	6	0,37	ЛБ-80	19	228,57	НВ-25	220	0,6	9,39
Слюсарно-механічна	300	200	94	6	15	6	0,37	ЛБ-80	18	228,57	НВ-25	220	0,6	8,88
Електро-радіотехнічна	300	200	49	10	5	6	0,25	ЛБ-80	13	228,57	НВ-25	220	0,6	4,59
Акумуляторна	300	200	48	10	5	6	0,25	ЛБ-80	13	228,57	НВ-25	220	0,6	4,53
Паливна	750	300	35	7	5	6	0,3	ЛБ-80	12	1028,57	НБК-100	1450	0,9	4,93
Шинномонтажно-вулканізаційна	300	200	320	64	5	6	0,25	ЛБ-80	88	228,57	НВ-25	220	0,9	45,28
Ковальсько-зварювальна	300	200	125	25	5	6	0,33	ЛБ-80	26	228,57	НВ-25	220	0,9	17,68
Мідницько-жестяницька	500	200	98	20	5	6	0,33	ЛБ-80	21	685,71	НБ-60	715	0,9	13,94
Арматурно-оббивальна	500	200	294	59	5	6	0,25	ЛБ-80	81	685,71	НБ-60	715	0,9	41,59
ЩО	750	300	531	106	5	6	0,3	ЛБ-80	183	1028	НБК-100	1450	0,9	75,28
ТО	750	300	531	106	5	6	0,3	ЛБ-80	183	1028	НБК-100	1450	0,9	75,28
ПР	750	300	531	106	5	6	0,3	ЛБ-80	183	1028	НБК-100	1450	0,9	75,28
Разом									869					387,7



4.4 Розрахунок механічної вентиляції

Вентиляція (від лат. ventilatio — провітрювання) — це процес регульованого повітрообміну у приміщенні, що створює сприятливі умови для перебування людини, а також сукупність технічних засобів і заходів, які забезпечують цей повітрообмін.

Основними характеристиками вентиляції є об'єм і кратність повітрообміну. Об'єм вентиляції — це кількість повітря (в кубічних метрах), яке надходить до приміщення за одиницю часу (зазвичай за годину). Мінімальна норма подачі свіжого зовнішнього повітря у виробничі приміщення становить 30 м³/год.

Кратність повітрообміну визначає, скільки разів за годину повітря в приміщенні оновлюється повністю. Якщо кратність менша за 0,5 на годину, то в приміщенні з'являється відчуття духоти, що негативно впливає на самопочуття і продуктивність працівників.

Головним завданням вентиляції є забезпечення чистоти повітря у виробничих приміщеннях відповідно до встановлених метеорологічних і санітарних норм. Це досягається за допомогою виведення забрудненого, нагрітого або застоюного повітря із приміщення та подачі свіжого, очищеного повітря ззовні.

Інакше кажучи, вентиляція — це комплекс технічних рішень і організаційних заходів, що спрямовані на підтримку необхідного повітряного режиму в приміщеннях, відповідно до будівельних і санітарних норм, що забезпечують комфорт і безпеку праці.

У зоні щільного технологічного обладнання (ЩО) та приміщеннях розміщення (ПР) вентиляція розраховується з урахуванням розчинення шкідливих викидів, зокрема оксидів вуглецю (CO) і азоту (NO_x), до допустимих концентрацій, які не перевищують нормативних гранично допустимих значень.

Розрахунки занесені в табл.. 4.2 та 4.3.

Розрахунок вентиляції зон ТО і ЩО

Зона	питома кількість шкідливих речовин (окс. вуглецю)	питома кількість шкідливих речовин(окс. Азоту)	кількість виїздів автомобілів на годину
ЩО	0,367	0,0082	3
ТО-1	1,090	0,0220	1
ТО-2	1,090	0,0220	1

Продовження таблиці 6.2

Зона	кількість виїздів автомобілів на годину	Коеф. інтенсивності руху автомобілів	Об'єм повітря за годину для розчинення шкідливих речовин, м.куб.	Потужність двигуна вентилятора, кВт
ЩО	3	0,8	27457,32	42,90
ТО-1	1	0,5	23282,04	36,38
ТО-2	1	0,5	16980,25	26,53
			67719,61	105,81

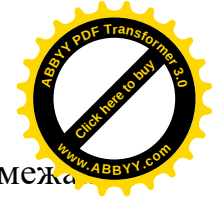
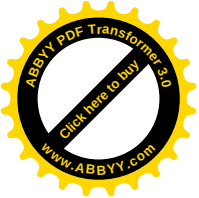
Таблиця 4.3

Вентиляція виробничих дільниць

Дільниця	Об'єм приміщення	коеф. Кратності	Об'єм повітря, м.куб	Потужність двигуна вентилятора, кВт
Агрегатна	1412,1	2,5	3530,25	5,52
Моторна	596,7	2,5	1491,75	2,33
Слюсарно-механічна	564,3	3	1692,9	2,65
Електро-радіотехнічна	291,6	2,5	729	1,14
Акумуляторна	288,0	2,5	720	1,13
Паливна	208,8	2,5	522	0,82
Шиномонтажно-вулканізаційна	1917,6	2,5	4794	7,49
Ковальсько-зварювальна	748,8	5	3744	5,85
Мідницько-жестяницька	590,4	5	2952	4,61
Арматурно-оббивальна	1761,6	2,5	4404	6,88
Разом	8379,9	30,5	24579,9	38,41

4.5 Розрахунок опалення підприємства

Одним із вихідних даних для розрахунку системи опалення є визначення необхідної температури повітря у виробничих приміщеннях. Температурний режим залежить від характеру виробничого процесу, санітарно-гігієнічних вимог та комфорту працівників. Для більшості



виробничих приміщень рекомендується підтримувати температуру в межах $+16...+22\text{ }^{\circ}\text{C}$, залежно від умов роботи.

Для розрахунку кількості теплоти, необхідної для опалення приміщення, використовується формула:

$$Q = V \times K \times (t_v - t_n) \text{ де:}$$

- Q — кількість теплоти для опалення, Вт (або кВт);
- V — об'єм приміщення, м^3 ;
- K — коефіцієнт тепловтрат приміщення ($\text{Вт}/\text{м}^3 \cdot ^{\circ}\text{C}$), який враховує теплопровідність конструкцій, вентиляцію, інші тепловтрати;
- t_v — розрахункова температура повітря у виробничому приміщенні, $^{\circ}\text{C}$;
- t_n — розрахункова зовнішня температура повітря, $^{\circ}\text{C}$.

Коефіцієнт тепловтрат визначається залежно від конструкції будівлі, утеплення стін, вікон, наявності вентиляції та інших факторів.

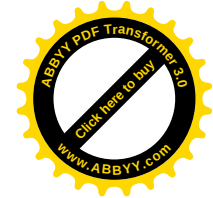
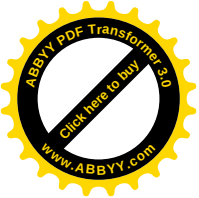
Правильний розрахунок опалення дозволяє забезпечити підтримання комфортного мікроклімату в приміщенні, що сприяє безпеці праці та продуктивності робітників.

Розрахунки зведено в табл. 6.4.

Таблиця 6.4

Розподіл опалення по дільницям і цехам

Найменування	Внутрішня температура повітря, $^{\circ}\text{C}$	Кількість теплоти для опалення, кДж	Кількість Теплоти на вентиляцію, кДж	Площа радіаторів опалення, м^2
ЩО	17	179047,1	129120,5	169,3
ТО	20	198941,2	143467,2	188,1
ПР	17	179047,1	129120,5	169,3
Агрегатна	16	76366,4	55071,9	72,2
Моторна	16	32269,5	23271,3	30,5
Слюсарно-механічна	16	30517,3	22007,7	28,9
Електро-радіотехнічна	15	15163,2	10935,0	14,3
Акумуляторна	15	14976,0	10800,0	14,2
Паливна	17	11726,2	8456,4	11,1
Шиномонтажно-вулканізаційна	15	99715,2	71910,0	94,3
Ковальсько-зварювальна	17	42052,6	30326,4	39,8
Мідницько-жестяницька	15	30700,8	22140,0	29,0
Арматурно-оббивальна	15	91603,2	66060,0	86,6



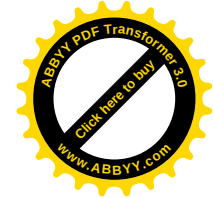
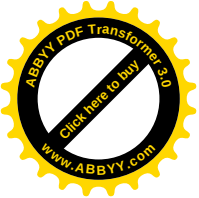
ВИСНОВКИ

В роботі обґрунтовано актуальність дослідження, пов'язану із зростаючими технічними та економічними викликами у кар'єрному автотранспорті через ускладнення гірничо-геологічних умов видобутку. Поглиблення кар'єрів і збільшення масштабів розробок висувають нові вимоги до ефективності, вантажопідйомності та надійності самоскидів.

Визначено, що основні конструктивні рішення сучасних кар'єрних самоскидів залишаються класичними, але існують значні відмінності в ергономіці та комплектації, що впливає на комфорт та безпеку праці водіїв. Зростання вантажопідйомності техніки є ключовим трендом, який обмежується технічними факторами, зокрема потужністю двигунів і параметрами шин.

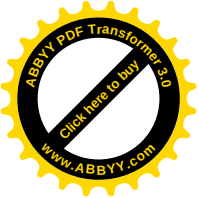
Також відзначено, що автотранспорт у кар'єрах має суттєві експлуатаційні витрати і спричиняє екологічні навантаження, що потребує врахування цих факторів при плануванні і організації роботи підприємств. З огляду на це, підвищення ефективності транспортної системи та впровадження сучасних технологій є пріоритетними завданнями для гірничо-видобувної промисловості.

Таким чином, виконаний аналіз визначає базис для подальшого техніко-економічного обґрунтування, оптимізації організації робіт і підвищення рівня безпеки та охорони праці на підприємствах, що використовують кар'єрні самоскиди.

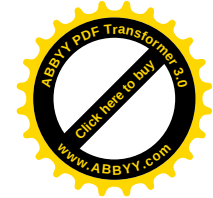
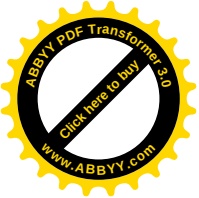


ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Карьерный автотранспорт: состояние и перспективы/Мариев П. Л., Кулешов А. А., Егоров А. Н., Зырянов И. В. – СПб: Наука, 2004. – 429 с.
2. Лель Ю. И. Теоретические основы выбора карьерного транспорта рудных карьеров. – Диссертация д-ра техн. наук/ИГД им. Скочинского. – М., 1978. – 421 с.
3. АОЗТ «Интер-Контакт» http://www.ik.kiev.ua/kr_granit.htm
4. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. Часть вторая (нормативная). Автомобили-самосвалы БелАЗ-540, БелАЗ-540А,-540С,-7510,-548А, 548С.-7525.- М. : Транспорт, 1979.- 45 с.
5. Положение о техническом обслуживании, диагностировании и ремонте карьерных самосвалов БелАЗ/ Г.И. Павленко 2004 г.
6. Афанасьев Л. Л., Маслов А. А., Колясинский Б. С. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. - М.: Транспорт, 1980.-216 с.
7. Автомобили КамАЗ: Техническое обслуживание и ремонт/В. Н. Барун, Р. А. Азаматов, Е. А. Машков и др. - М.: Транспорт, 1988.- 352 с.
8. Автомобили-самосвалы БелАЗ-7509, 75091, 7519, 75191, - углевоз - БелАЗ-75199. Руководство по эксплуатации - М.: Автоэкспорт, 1989.- 448с.
9. Бортницкий П. И. Охрана труда на автомобильном транспорте. - К.:Вища школа, 1988.- 263 с.
- 10.Градиль В. К, Моргун А. К., Егшин Р.А. Справочник по единой системе конструкторской документации. - Харьков: Прапор,1988. -256 с.
- 11.Грибов В. М., Карпекин П. А. Справочник по оборудованию для технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей - М.: Россельхозиздат, 1989. - 334 с.



- 12.Пахомов В.И. Обоснование рациональных условий организации эксплуатации автомобилей-самосвалов в процессе разработки глубоких горизонтов карьеров: Дис. на соиск. уч. ст. канд. техн. наук.- Киев: КАДИ, 1992. - 206 с.
- 13.Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. - М.: Транспорт, 1988.- 78 с.
- 14.Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. Часть вторая (нормативная). Автомобили-самосвалы БелАЗ-540, БелАЗ-540А,-540С,-7510,-548А, 548С.-7525.- М. : Транспорт, 1979.- 45 с.
- 15.СНиП П-93-74. Предприятия по обслуживанию автомобилей/Госстрой СССР.- М.: Стройиздат, 1975.- 18 с.
- 16.Мельников Н. Н., Решетняк С. П. Перспективы решения научных проблем при отработке мощных глубоких карьеров//Горное дело: ИГД СО РАН. – Якутск, 1994. – с. 14–23.
- 17.АОЗТ «Интер-Контакт» <http://www.ik.kiev.ua>
- 18.ООО «БелАЗ Кавказ Транс Сервис» www.belaz.am
- 19.Карьерный автотранспорт: состояние и перспективы/Маринов П. Л., Кулешов А. А., Егоров А. Н., Зырянов И. В. – СПб: Наука, 2004. – 429 с.



Додатки

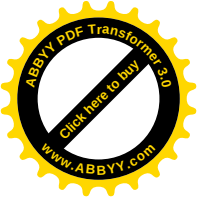
Додаток А

Відомість технологічного обладнання

№	Найменування обладнання	Тип модель	Кі-ль-сть	Коротка характерист.	Габ.площ. кв.м.		Потужність с\дв. Квт	
					Од.	Заг.	Од.	Заг.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Зона щоденного обслуговування (ЩО)								
1	Установка для мийки самоскидів 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	Ста-ціо-нар-на	1	Миюча ріди-на-керосин, тиск повітря -5-6кгс\см ²	2.21	2.21		
Зона ТО								
1	Підйомник еле-ктромеханічн.	ПКБ 118	1	Вантажопід-йомність 6 тн	1.56	1.56	4.5	4.5
2	Нагнітач смазки	390 М	2	Рухомий, з ручним прив	0.1	0.2		
3	Повітря роздаточна колонка	С413	1	Тиск підвед. 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	Барабан з само-намотуюч.шланг гом	369 М	1	Довжина шланга - 5.3м	1.57	1.57		
7	У стан, для промивки секцій масл. фільтрів двигунів	Стац іонар на	1	Тиск рідини в системі -20 кг\см кв Vоберт. - 260 об\хв.	1.11	1.11	1.9	1.9
8	Установка для промив.паливн. фільтрів	Цірк уляц ійна	I	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	0-840мм, поворотна				
10	Бокс для збору відпрацьован. мастил	133 М	1	Переносно-рухомий,	0.11	0.11		

№	Найменування обладнання	Тип модель	Кі-ль-сть	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-щика-заправщика	С-201	1	Рухомий,комплектність-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 транспортування 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	ГОС Т 9921	2	Ціна ділення - 0.1- 0.2 кг\см кв.				
18	Дінамометричний ключ	КД-8	2	Ручний				
19	Компресор	1136 -B2	1	Пересувний, ТИСК ДО 10кг\см кв.	0.44		1.7	
20	Верстат слюсар ний	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 (ПР1, ПР2)							
1	Пневматичний гайковерт	ИП-3204	2	Для гайок та болтів з 0 рі зьби до М24				
2	Ключ дінамо-метричний	КД-11	2	Ручний				
3	Пістолет для об дувки детал стисл. повітрям	199	1	Робоч.тиск в магістралі до 10 кг\см ²				
4	Колонка повіт-	С 401	1	Стаціонарна,	0.204			

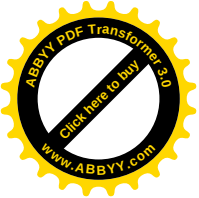
№	Найменування обладнання	Тип модель	Кількість	Коротка характерист.	Габ.площ. кв.м.		Потужність с\дв. Квт	
					Од.	Заг.	Од.	Заг.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	перездаточна, автоматична			границі виміру 1.5-6.6 кгс\см кв.				
5	Набір інструментів та пристр. слюсаря-автомонтника	И-112	1	В комплект входить 51 найменувань				
6	Стенд для випробування на герметичність вузлів автомоб.	СИ-245	1	Пневмо-гідравлічний 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. Миюча рідина-керосин	0.69			
9	Аппарат випро-, бування форсунок	НЦ-50	1	Для перевірки, регулювання форсунок	0.81			
10	Електрозварювальний апарат	ПРО-300	1	Мінім, звар. струм 80А, границі регулюв. струму 80-380А	0.91			
11	Кран мостовий електричний	ГОСТ-3332-54	1	двобалковий опорний, §=10т-с, Ь=22,5			23.2	
12	Прес пневматичний	7684	1	Зусилля 6т. с. вага 1290кг	0.96			
13	Стенд для роз-борки-сборки редукторів	СБ-51	1	Вага 1500кг	0.96		5	
14	Пристрій для сборки та регулювання підйомників редукто разадн. мостів	7820	1	Рухомий	0.68			
15	Салідолонангітач	3154 М	2	Рухомий, з пневм.тиск. до 300-400 кгс\см ²	0.41	0.82		
16	Візок для тран-спортув. вузлів	ог-28	2	Рухома	1.2	2.4		
17	Стенд для ремонту та вип-робування радіаторів	Стаціонари.	1	Спосіб підйому стойки-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, продуктивн. 80л\хв., вага- 219кг	0.23			
19	Підйомний механізм для зняття та установки агрегатів	П-210	1	З нижнім приводом, пересувний, вантажопідйомність 0.8т	1.38			
20	Стілаж 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 відбіру деталей	C115	1	Власного виробництва	2.76			
23	Шафа для інструменту	Ш35	1	Металева	1.4			
24	Стіл слюсаря-ремонтника		2	Метал.власного вироб.	1.84	3.68		
	Пости діагностики (Д1, Д2)							
1	Стенд для діагностування електрообладнання	Є205	1	Пересувний	0.4		0.5	
2	Прилад для визначення технічного стану ЦПГ	ний ATK 63М	1	Переносний, пневматичн. з заміром відносного витину повітря				
3	Прилад для визначення щільності диму в газах	K408	1	Пересувний, з фотоелементом та світлофільтром	0.3			
4	Прилад для виміру потужн. двигуна	ИМД-2М	1	Діабазон виміру N=0-1500л.с.п=0-2000об\хв., Повн.час виміру 3-4хв			0.03	
5	Витратозамір -вач палива	ИП-60Д	2	Діабазон 20-100л\год., вага 7кг	0.04	0.08		
6	Стенд для перевірки пневмо-обладнання автосамоскидів	K203	1	Стационари., пневматичн. Ртах повітр. = 10 кгс\см 2	0.53			
7	Контрольно-ви-проб. стенд для перевірки генератор-стартер	Є211	1	Стационари., постійн.та змін.струму	0/54			

№	Найменування обладнання	Тип модель	Кі-ль-сть	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			
10	Вер_стат слюсар		2		1.18	2.36		
11	Набір приладів та обладнання усіх систем та вузлів автомоб.		1	Переносні, розміщують-ся у шафі				
12	Шафа для приладів	Ф-503	1	Власного виробництва	1.8			
	Агрегатна дільниця							
1	Кран мостовий електричний двобалковий	Гост 3332	1	СНОт.с. Ь= 22.5м	0.48	0.42	23.2	
2	Стенд для роз-борки-зборки коробки відбору потужності	361	1	Стационарний, вага -620кг	1.2	1.2		
3	Стенд для обкатки коробки відбору потужн	СИ-209	1	Стационари., 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 пневмоза-жимом, вага-400кг	1.5	1.5		
6	Прес гідравлічн	2135	1	Зусилля- 40т	0.9	0,9		
7	Гайковерт	П301	2	Пиевм.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 пневмоза-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 роз-борки-сборки рульового керування	153	1	Вага 468 кг	0.91	0.91		
14	Стенд для допо міжного блоку вання карданих валів	МС-39	1	Вага 2400кг	3.0	3.0	4.5	
15	Машина для мийки	196-П	1	Механізована	2.0	2.0	2.8	

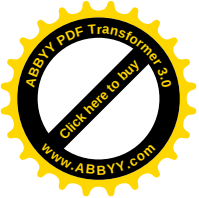
№	Найменування обладнання	Тип модель	Кі-ль-сть	Коротка характерист.	Габ.площ. кв.м.		Потужність с\дв. Квт	
					Од.	Заг.	Од.	Заг.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	агрегатів та деталей							
16	Пристрій для монтажу та де-монтажу карданих передач	101Б	1	Висота підйому 1320м	1.18	1.18		
17	Кантувальний	280-18	1	Пересувний	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 пуску двигунів	Є410	1	Рухомі, трансформатор-на И=220В Мах заряд, струм 7=50 А	0.38	0.38		
2	Комплект(для приск.зарядки АКБ та пуску двигунів)приладів,приборів і інструмента для ТО АКБ	Є401	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	КИ 387	1	В комплект входить 33 найменуван.				
5	Випрямувачі різних типів для зарядки АКБ	ВАС -5, ВСА -щ	1	Стационарні, випрямлена напруга-80В 7- 10А	0.15	0.15	1.2	
6	Вана для зливу та приготуван. Електролита	Є404	1	Ємкість 35л	0.3	0.3		
7	Вілка навантажувальна	ПЄ-8	1	Межі виміру				



№	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
				нагрузки 24-0-24В				
8	Стіл аж для АКБ	ПИ-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 мастики	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 відходів	ПИ 102	1	Власного виробництва	0.5	0.5		
16	Прилад для форсованої зарядки АКБ	ПФЗ 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 200х 1100мм, універсальний	2.4	2.4	87	
3	Станок точільн.	332А	1	Двосторон.	0.4	0.4	2.2	
4	Станок верти-кально-сверл.	2АВ 5	1	Осв. до 35мм	1.1	1.1	4	
5	Станок попереч но-строгальн.	4А 311	1	Хід різця 200мм	2.2	2.2	4.5	
6	Станок кругло-шліфувальний	С250	1	Електромеханічний	1.7	1.7	4	
7	Болторізний станок	5607	1	Електромеханічний	1.5	1.5	1.7	
8	Верстак слюсарний з лещатами	ОРГ 141	2	На 1 робоче місце	0.9	1.8		
9	Шафа для інструменту	Б308	1	Металева	0.7	0.7		
10	Стілаж	210А	1	Секційний, багаторуш	1.2	1.2		
11	Плита порівнювальна	ОСТ	1	Настільна	0.3	0.3		

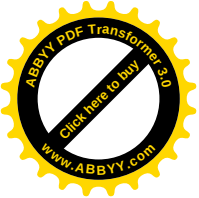
№	Найменування обладнання	Тип модель	Кількість	Коротка характерист.	Габ.площ. кв.м.		Потужність, кВт	
					Од.	Заг.	Од.	Заг.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		201						
12	Ящик для відходів	П112	1	Металевий	0.6	0.6		
13	Стілаж відрізний	П112 3ІВ	1	Стіл 1600x800мм	1.4	1.4	4.5	
Шиномонтажно-вулканізаційна дільниця								
1	Стенд для монтажу-демонтажу	К511	1	Стационари., 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 захватуючим пристроєм	0.72	0.72		
4	Набір інструмента шиномонтажника	6209	1	Кількість найменувань - 41				
5	Пневматичний спредер	684	1	Пневматичн. стационари.	1.32	1.32		
6	Стенд для випрямлення дисків коліс	КВ-12	1	Стационари., Рроб.=50кгс\см.кв. , хід поршня 710 мм, вага- 892кг	12.6	12.6		
7	Стенд для розборки-сборки коліс а\самоск.		1	Стацион.Рробоч.=80кг\см.кв.,станц. КС1-22	22.3	22.3	3	
8	Електровулканізаційний апарат для припайки вентильних п'яток, установки заплат		1	Робоча температура -+ 173°C	0.016	0.016		
9	Колісозйомник	4050	1	На базі автопогрузчика, кут поворот, рухом.рами- 90°, вага - 750кг	6.6	6.6		
10	Привід для шестерухувального інструменту	6225	1	Рухомий,електромеханічний		1.0		
11	Гідравлічний підйомник	ПКБ 9885	1	0 = 98000кг, стационари.	15.4	15.4		
12	Шафа для інструментів та приладів	Ш41	1	Власного виготовлення	0.6	0.6		-
13	Верстак	1416 8	2		0.93	1.86		

№	Найменування обладнання	Тип модель	Кі-ль-сть	Коротка характерист.	Габ.площ. кв.м.		Потужність, кВт	
					Од.	Заг.	Од.	Заг.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	слюсарний							
14	Ларь для відход	ПИ 102	1	Металевий, вл.виготовл.	0.5	0.5		
15	Твердомір для гуми	ТМ2	1	Ручний				
16	Шафа для зберігання ремонту. матеріалів	Ш11	1	Металева	2.2	2.2		
Електро-радіотехнічна дільниця								
1	Контрольно-ви-пробувальний стенд для пере-вірки обладнання	532 М	1	Стаціонарний И=220\320В	0.94	0.94	4.5	
2	Стенд для обмо-Л^чнюубіт	тп 409	1	Електромеха-нічний	0.9	0.9	0.2	
3	Верстат для проточки колес -торів якорів ге -нераторів фрезкування ізоляції між пластинам	Р105	1	Настільний	0.53	0.53		
4	Прес верстатний	ОКС 918	1	Рійковий, ручний, настільний	0.17	0.17		
5	Комплект штр-рументів для Р та ТО ел-облад.	2443	1	В комплекті-28 наймену-вань		*		
6	Вана для мийки деталей	ОМ-1316 А	1	рухома, ємкість 60л	0.77	0.77		
7	Стіл для пайки		1	Вл.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 виготовлєн.	1.2	1.2		
10	Стілаж для дета -лей	Р503 ОРГ 146	2	Металевий	0.7	1.4		
11	Шафа для приладів	Ф28 2	1	Власного Виготовлен.	0.7	0.7		
12	Лост електрика	П204	1	Пересувний	0.76	0.76		
13	Ларь для відходів	ПИ 102	1	Вл.виготовл. пересувний	0.6	0.6		
Дільниця паливної апаратури								
1	Стенд для діаг-ностування паливних насосів	сдт А-8	1	Стаціонарні.з електроприв И=380Н	1.3	1.3	4.5	
2	Прилад для діа-гностув. насос-форсунок	К625	1	Настільний	0.26	0.26		
3	Верстат слюсар ний	ОРГ 146	2	На одне роб -оче місце	1.4	2.8		



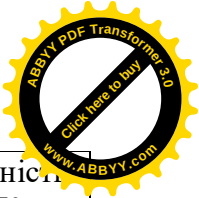
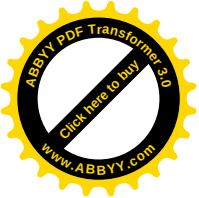
№	Найменування обладнання	Тип модель	Кі-ль-сть	Коротка характерист.	Габ.площ. кв.м.		Потужність с\дв. Квт	
					Од.	Заг.	Од.	Заг.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	Робоче місце слюсаря-паливника	P105	1	На 2робочих місця	1.2	1.2		
5	Установка для мийки деталей	НИЦ АТ 460	1	Електромеха - нічний	0.8	0.8	1.1	
6	Стілаж для деталей	ОРГ 1468	1	Баїаюярусн. Металевий	0.7	0.7		
7	Ящик для ветоші		1	Вл.вироби металевий	0.5	0.5		
8	Шафа для приладів		1	Металева	0.8	0.8		
Ковальсько-зварювальна дільниця								
1	Нагрівальна піч	ТРН 5876	1	Камернана газіг=1250"с вага 6650кг	0.49	0.49		
2	Молот коваль-ский пневматич	М-4132	1	Вага подаю-чих 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 пневмопри водом, про-дуктивність 170точ\хв.	0.87	0.87	25	
5	Прес гвинтовий фрикційний	Ф- 1736	1	Зусилля 400т.с,вага 25т	7.9	7.9	31.5	
6	Електроножниці для прямолінійної та фасон різьби листової стіни	ИС- 5402	1	Найбільша товщина розріз.листа- 2.7мм			0.27	
7	Пліття для правки		1	Вага 2800кг	4.0	4.0		
8	Вана для охолодження інструменту	ЩВ- 375	1	Вага 240кг	0.3	0.3		
9	Трасформатор зварювальний для ручної та автом.дугової	стш- 500	1	Однофазний Номін.зварю - вальний струм 500А	0.44	0.44	33	
10	Преобразовувач для ручної електродугової зварки постійним струмом	ПСО 500	1	Л4=500А, И=40В. вага 780кг	0.48	0.48	28	
12	Генератор аци-тиленовий	АНВ-1	1	Переносний, продуктивн. 1,25м\год,ро - бочий тиск	0.59	0.59		

№	Найменування обладнання	Тип модель	Кі-ль-сть	Коротка характерист.	Габ.площ. кв.м.		Потужність, кВт	
					Од.	Заг.	Од.	Заг.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
				0.025кгс\см. кв.,вага-37кг				
12	Щит огорожу-вальний	1332 П	1	Вага 37кг	0.96	0.96		
13	Стіл електрозварювальника	ОКС 154	1	Стационари.	0.9	0.9		
14	Візок для перевезення вантаж		1	Власного виготовлен.	1.1	1.1		
15	Набір інструм. електрозварюв	КИ-932	1	В комплекті 28 найменував				
16	Верстат слюсар -ний	ОРГ 1468	2	На 2роб.місця,вага 276кг	1.92	3.8		
17	Шафа для інструм.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 полочн.	5.854	1	Вага 200кг	1.84	1.84		
20	Стіл для зварки	109П	1	3 нижньою витяжкою, вага 888кг	1.36	1.36		
21	Ящик для відходів		1	Металевий	1.2	1.2		
22	Ларь для вугля	P547	1	Металевий	0.4	0.4		30.2
Мідницько-жестяницька дільниця								
1	Стенд для комплексного ремонту радіаторів	P209	1	Пневмоелектричний,стационарний	3.9		6.2	
2	Електропіч	№3	1	Температура підігріву 800°C	1.6		18	
3	Кран консольний	ГП 1609	1	Q = 380кг			1.1	
4	Верстат мідника з витяжкою				1.2			
5	Шафа для пайки	P401	1	Металевий,	0.8			
6	Стілаж для радіаторів	C856	1	Металевий	3.2		7.1	
7	Стенд для ремонту та випробування радіа-	ПХП 701	1	Поворотний, з трюмом та опусканням захватів	5.2			
8	Кран поворотний	НД-11	1	Консольний, кут повороту 320°,виліт стріли 3.5м, Я = 0.6т			0.65	
9	Набір інструмента мідника-паяльника		1	Переносний, в комплекті 18	0.075			



№	Найменування обладнання	Тип модель	Кі-ль-сть	Коротка характерист.	Габ.площ. кв.м.		Потужність с\дв. Квт	
					Од.	Заг.	Од.	Заг.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
				найменування				
10	Станок для розкрою та вигинання листового металу	ЄР-8	1	Товщина металу до 2мм	2.1		3.2	
11	Електровібро-ножниці	ЄС-424	1	До 2.7мм			0.4	
12	Стілаж для деталей		2	Власного виготовлення	1.5	3		
13	Зерстат жерст-ницький	ОРГ 146	1	На Іроб.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-2370кг	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 зв'язки	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	Електроножниці	И352	1	Переносні, вага 5 кг			0.4	
	Верстат для розборки сидінь	5104	1	Спеціальний з нижньою витяжною повітря	2.0			
9	Швейна машинка	X97	1	Стационарна	2.5		0.4	
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	Л382	1	Круг 0- 200 мм, вага - 59кг	0.48		2.2	
	Малювальна дільниця							
1	Установка для окрашування	УБР 3	1	Продуктивність 1.6м куб.			3	

№	Найменування обладнання	Тип модель	Кі-ль-сть	Коротка характерист.	Габ.площ. кв.м.		Потужність с\дв. Квт	
					Од.	Заг.	Од.	Заг.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	безповітряним розпилюванням			\хв.				
2	Краскорозпилювач	КРУ 1 2	2	Продуктивність - 8м ³ \хв.				
3	Електрошліфмашина	ИС 201	1	З гнбким валом			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	Вл.виготовл.	0.6			
8	Фільтр	С 404	1	Продуктивність 2500м ³ \г	0.7			
9	Стілаж для деталей	ОРГ 146	1	Вл.виготовл.	1			
10	Ящик для відходів		1	Металевий	0.5			
	Моторна дільниця							
1	Стенд для рем онта двигунів	2473	2	Стаціонари, з поворотом двигуна	1.3	2.6		
2	Станок для шлі фовки 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 настль-но-свердлильн.	не 12А	1	Ф — 12мм			0.6	
5	Кран підвісний однобалковий	1А1-1С	1	Вантажопідйомність 5т			3.8	
6	Пневмогайко-верт	ПМ-301	1	Переносний				
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 непри датних деталей	озон	1		0.7	0.7		
11	Ванна для миття деталей	МЗО 1	1		0.8	0.8		
12	Ларь для обти-рних матер	03-11	1		0.3	0.3		
13	Шафа для інструменту	Ф28	1		0.45	0.45		



№	Найменування обладнання	Тип модель	Кіль-сть	Коротка характерист.	Габ.площ. кв.м.		Потужність с\дв. Квт	
					Од.	Заг.	Од.	Заг.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	та приладів	2						
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 шатунів	2211 М	1	Настільний				
17	Пневмодрель для иритирки клапанів	2213	1	Ручна, пневматична				
18	Прес	Р337	1	Ручний, пере - носний				
19	Алмазо-росточ-ний станок	2705	1	Настільний			0.8	0.8
20	Пістолет	С417	2	Ручний				
21	Стенд для випробування	ПТ 768	1	Електромеха нічний	1.2	1.2	0.6	0.6
22	Стенд для обкатки двигунів		1	Нестандартне обладнай.	4.2	4.2	1.3	1.3