

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

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до випускної роботи бакалаврів на тему:
**«Визначення параметрів ВТБ
Коломоевського гранітного кар'єру у м. Кривий Ріг»**

Виконав: ст. гр. АТ-23ск

С.Б. Бірюков

Керівник: доцент кафедри АТ

О.Д. Почужевський

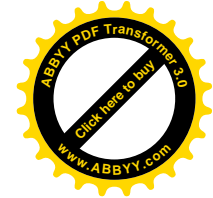
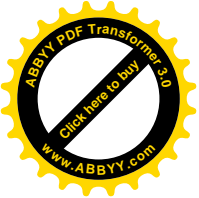
Допущений до захисту

" ____ " червня 2026 р.

Зав. кафедрою АТ професор, д.т.н.

Ю.А. Монастирський

Кривий Ріг
2026



Криворізький національний університет

Факультет механічної інженерії та транспорту

Кафедра "Автомобільний транспорт"

Освітньо-професійна програма - Автомобільний транспорт

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедрою АТ

Ю.А. Монастирський

"__" квітня 2026 р.

ЗАВДАННЯ

на випускню роботу студенту

БІРЮКОВ Сергій Борисович

1. Тема роботи «Визначення технологічних та організаційних параметрів ВТБ гранітного кар'єру Коломойського в м. Кривий Ріг»
керівник проекту Почужевський О.Д., доцент, к.т.н.
затверджені наказом 07.04.2026 р. №191с
2. Строк подання студентом роботи для перевірки на плагіат до 30.05.2026 р.
3. Вихідні данні до роботи: Кар'єрний самоскид БелАЗ-7547 26 од., БелАЗ-548А 11 од.. Кількість робочих днів за рік 305 дн тривалість робочої зміни – 8 год..
4. Зміст пояснювальної записки: Вступ; Техніко-економічне обґрунтування проекту; Технологічна частина; Охорона праці; Перелік використаних джерел.
5. Перелік графічного матеріалу: Титульний аркуш; Корегування нормативів ТО і ПР; Розрахунок виробничої програми; Розрахунок персоналу; 6. Розрахунок площ приміщень; Розрахунок освітлення; Розрахунок вентиляції; Розрахунок опалення.
6. Дата видачі завдання: 08.04.2026

Календарний план

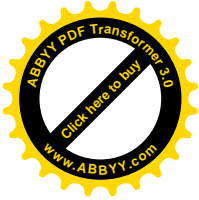
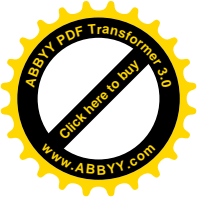
№ з/п	Назва етапів	Строк виконання	Примітки
1	Аналіз літературних джерел за темою роботи	08.04-15.04	
2	Підготовка 1 розділу роботи	15.04-04.04	
3	Підготовка 2 розділу роботи	04.04-18.05	
4	Підготовка 3 розділу роботи	18.05-30.05	
5	Отримання звіту подібності	30.05-10.06	
6	Отримання відгуку керівника та рецензії	30.05-14.06	

Студент

С.Б. Бірюков

Керівник роботи

О.Д. Почужевський



Реферат

Кваліфікаційна бакалаврська робота на тему «Визначення технологічних та організаційних параметрів виробничо-технічної бази гранітного кар'єру Коломойського, розташованого в місті Кривий Ріг» оформлена у вигляді пояснювальної записки. До її структури входять: титульна сторінка, індивідуальне завдання, реферативна частина, зміст, вступ, розділ із техніко-економічним обґрунтуванням проєкту, технологічний розділ, розділ з охорони праці, а також список використаних джерел.

У першому розділі здійснено аналіз і обґрунтування вихідних даних, необхідних для подальших розрахунків і проєктування.

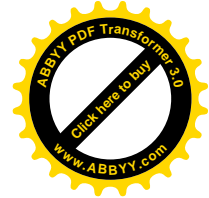
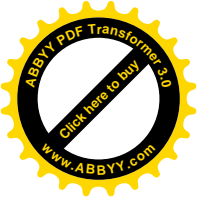
Другий розділ присвячений уточненню та коригуванню нормативних показників технічного обслуговування і ремонту кар'єрних автосамоскидів марки БелАЗ. Крім того, виконано розрахунки параметрів виробничо-технічної бази кар'єру Коломойського. У межах цього розділу також наведено підрозділи, що стосуються визначення площ виробничих і допоміжних приміщень, підбору технологічного обладнання та розроблення їхнього планувального рішення.

Третій розділ, присвячений питанням охорони праці, включає інженерні розрахунки систем опалення, вентиляції та заходів з електробезпеки.

У висновках наведено узагальнену характеристику отриманих результатів, сформованих у процесі виконання розрахунків за всіма розділами бакалаврської роботи.

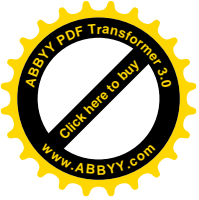
Графічна частина проєкту включає: титульний лист; матеріали з коригування нормативів технічного обслуговування та поточного ремонту; розрахунок виробничої програми; визначення чисельності персоналу; розрахунок площ приміщень; розрахунки систем освітлення, вентиляції та опалення.

Пояснювальна записка містить 64 сторінок основного тексту, 15 таблиць, список із 18 використаних джерел та 12 сторінок додатків.



ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЄКТУ	7
1.1 Розвиток Коломоєвського кар'єру	7
1.2 Обґрунтування прийнятих заходів	9
2.1 Корегування розрахункових даних	17
2.2 Розрахунок річної виробничої програми	20
2.3 Визначення потрібної кількості універсальних постів	26
2.4 Розрахунок обладнання.....	29
2.5 Розрахунок персоналу підприємства.....	30
2.6 Планування підприємства.....	33
3. ОХОРОНА ПРАЦІ	40
3.1. Загальні вимоги	40
3.2 Розрахунок освітлення	41
3.3 Розрахунок вентиляції в приміщеннях підприємства	44
3.4. Розрахунок опалення.....	45
3.5. Електробезпека	46
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	49
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	50
ДОДАТКИ	52



ВСТУП

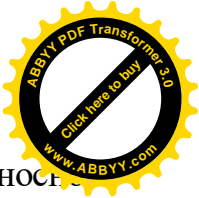
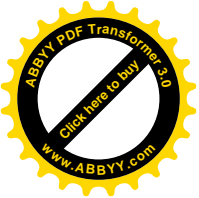
Характерною рисою сучасного етапу розвитку світової гірничодобувної галузі є стабільне зростання ролі відкритого способу видобутку корисних копалин, який забезпечує більш вигідні техніко-економічні показники у порівнянні з підземними методами. Станом на сьогодні частка відкритих розробок у глобальному масштабі перевищує 70% загального обсягу видобутку, а в окремих країнах цей показник є ще вищим. Така тенденція зберігається і у 2026 році, що підтверджує довгострокову орієнтацію галузі на кар'єрні технології.

Водночас із нарощуванням глибини кар'єрів істотно зростає частка витрат, пов'язаних із транспортуванням гірничої маси. За сучасними оцінками, транспортні витрати можуть досягати 55–60% у структурі собівартості видобутку. У зв'язку з цим питання підвищення ефективності кар'єрного транспорту, зокрема автомобільного, набуває ключового значення для забезпечення конкурентоспроможності підприємств.

Серед основних чинників, що впливають на розвиток транспортних систем кар'єрів, слід відзначити поступове ускладнення гірничо-геологічних умов, збільшення глибини ведення гірничих робіт, а також зростання вимог до екологічної безпеки та енергоефективності виробничих процесів. Окрім цього, важливу роль відіграє необхідність підвищення продуктивності кар'єрного транспорту, зниження експлуатаційних витрат та впровадження сучасних технологічних і цифрових рішень у систему управління транспортними потоками.

Провідну роль у транспортному забезпеченні відкритих гірничих робіт відіграє автомобільний транспорт. Саме на нього припадає переважна частка перевезень гірничої маси у світі — понад 80%. У різних регіонах цей показник коливається, однак стабільно залишається домінуючим, що зумовлено високою мобільністю, гнучкістю та адаптивністю кар'єрних автосамоскидів до змін умов експлуатації.

Аналіз динаміки розвитку гірничодобувної промисловості свідчить про подальше зростання обсягів перевезень, особливо у вугільному секторі, де спостерігається тенденція до збільшення виробничих потужностей. Водночас у

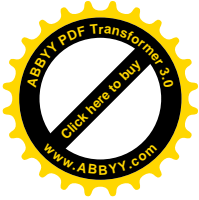
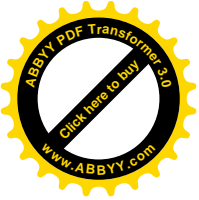


галузях чорної та кольорової металургії обсяги видобутку залишаються відносно стабільними, що обумовлено насиченістю ринку та технологічними обмеженнями.

Сучасний етап розвитку кар'єрних автосамоскидів характеризується завершенням так званого «інтенсивного прориву» у конструктивних рішеннях. Наразі більшість виробників використовують подібні компоновочні схеми та технічні підходи, а подальший розвиток носить переважно еволюційний характер. Основні напрямки вдосконалення включають:

- оптимізацію модельного ряду за вантажопідйомністю з урахуванням умов експлуатації;
- впровадження інтелектуальних систем моніторингу та діагностики, які підвищують безпеку та знижують енергоспоживання;
- підвищення довговічності ключових конструктивних елементів;
- покращення умов праці оператора за рахунок ергономіки та автоматизації;
- забезпечення екологічної безпеки, зокрема шляхом зменшення викидів та переходу до альтернативних або гібридних джерел енергії.

Таким чином, у 2026 році розвиток кар'єрного транспорту характеризується не стільки радикальними конструктивними змінами рухомого складу, скільки системним підвищенням ефективності його експлуатації. Основний акцент зміщується у бік цифровізації процесів управління транспортними потоками, впровадження систем моніторингу технічного стану та оптимізації логістики перевезень. Додатково посилюються вимоги до екологічної безпеки, енергоефективності та зниження впливу виробничої діяльності на навколишнє середовище, що визначає сучасні тенденції розвитку галузі.



1. ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЄКТУ

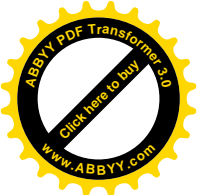
1.1 Розвиток Коломоївського кар'єру

Протягом останніх десятиліть родовища граніту, розташовані в межах Кривого Рогу, були інтегровані в єдину виробничу структуру — Криворізький гранітний кар'єр. До складу цього підприємства входили основні виробничі об'єкти, зокрема Коломоївський і Жовтневий кар'єри, а також Карачунівський каменедробильний завод, який забезпечував переробку видобутої сировини. Така організаційна модель дозволяла ефективно поєднувати процеси видобутку та первинної обробки граніту, формуючи завершений виробничий цикл.

Однак із часом ситуація ускладнилася через поступове виснаження ресурсної бази окремих об'єктів. Зокрема, Жовтневий кар'єр і Карачунівський каменедробильний завод фактично втратили свою виробничу значущість, що суттєво знизило загальну ефективність функціонування підприємства. У результаті основне навантаження лягло на Коломоївський кар'єр, який залишався єдиним діючим джерелом видобутку. За таких умов забезпечувати стабільну роботу всього об'єднання стало економічно складно.

За оцінками фахівців галузі, однією з ключових причин подальшого занепаду Криворізького гранітного кар'єру стали невдалі спроби його реорганізації та відновлення. Попри наміри модернізувати виробництво, у 2014 році підприємство фактично припинило існування як цілісний виробничий комплекс. При цьому слід зазначити, що видобуток граніту в регіоні почав скорочуватися ще раніше — орієнтовно з 2010 року. Внаслідок цього будівельна галузь Кривого Рогу та прилеглих територій була змушена перейти на імпорту сировини з інших регіонів, зокрема з районів Нікополя та Миколаєва, що призвело до зростання вартості матеріалів для дорожнього та цивільного будівництва.

Незважаючи на це, Коломоївське родовище і сьогодні зберігає значний ресурсний потенціал. За наявними геологічними даними, підтверджені запаси граніту становлять близько 16,87 млн м³, що забезпечує перспективу його розробки на період до 50 років за умови раціональної експлуатації. Це робить даний об'єкт стратегічно важливим для відновлення локального виробництва

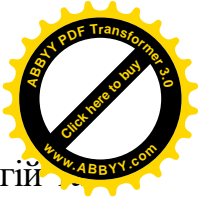
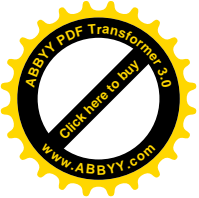


будівельних матеріалів.

У подальшому були зроблені кроки щодо відновлення видобувної діяльності. Зокрема, рішенням Дніпропетровської обласної ради було надано дозвіл на довгострокову (строком на 10 років) розробку Коломоївського родовища площею 66,9 га підприємству ЗАТ «Бластко», яке базується у Кривому Розі. Важливим фактором стало те, що ця компанія співпрацювала з підприємствами, які впроваджували сучасні технології вибухових робіт. Зокрема, йдеться про використання емульсійних вибухових речовин типу Powergel, розроблених із застосуванням технологій компанії Orica, які на той момент активно впроваджувалися у гірничодобувній галузі.

Майновий комплекс ліквідованого підприємства був придбаний ЗАТ «Бластко» наприкінці 2004 року через відкритий аукціон, що відбувся відповідно до чинного законодавства та із дотриманням усіх процедур прозорого продажу активів. Після цього розпочався тривалий і багатоетапний процес вирішення організаційних, технічних і правових питань, пов'язаних із відновленням виробництва, модернізацією інфраструктури та приведенням об'єкта у відповідність до сучасних стандартів. Варто зазначити, що Коломоївське родовище викликало значний інтерес серед інвесторів, що підтверджується участю у торгах низки компаній, серед яких були «Інтерграніт» (м. Дніпро), «ДМД» (м. Кривий Ріг) та «Ексітрейд», кожна з яких пропонувала власні умови розвитку активу. Проте саме «Бластко» запропонувало найбільш вигідні економічні та інвестиційні умови придбання активу, що й забезпечило йому перемогу в аукціоні.

Окрім безпосередньої розробки родовища, новий власник отримав комплексне завдання щодо впорядкування територій колишніх виробничих майданчиків, проведення їх рекультивациі та часткової модернізації, включаючи Жовтневий кар'єр та Карачунівський промисловий вузол, де видобуток на той момент уже не здійснювався, а інфраструктура перебувала у занедбаному стані. Фактичний початок відновлювальних робіт на Коломоївському родовищі датується травнем 2005 року, що стало відправною точкою нового етапу розвитку



гранітодобувної галузі в регіоні, із поступовим залученням нових технологій ресурсів.

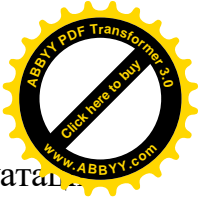
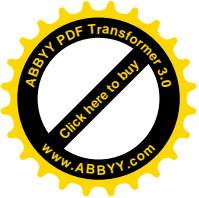
Таким чином, історія функціонування Криворізького гранітного кар'єру наочно демонструє як складність управління великими виробничими об'єднаннями в умовах виснаження природних ресурсів і економічних трансформацій, так і наявність значного потенціалу для їх подальшого відродження за рахунок інвестицій, ефективного менеджменту та впровадження сучасних технологічних рішень, що забезпечують підвищення продуктивності та екологічної безпеки виробництва.

1.2 Обґрунтування прийнятих заходів

Відповідно до архівних виробничих даних підприємства за 2006–2007 роки [3], структура персоналу транспортного підрозділу включала значну кількість працівників різних категорій. Зокрема, у сфері технічного обслуговування та ремонту рухомого складу було задіяно 25 ремонтників, які виконували основні роботи з підтримання працездатності техніки. Крім того, у штаті перебували 5 допоміжних працівників, 3 керівники нижчої ланки, а також 5 співробітників служби охорони. Експлуатацію кар'єрного автотранспорту забезпечували 35 водіїв великовантажних автосамоскидів, 7 операторів спеціалізованої та комунальної техніки, а також 2 водії дорожньо-ремонтних машин. Адміністративно-управлінський та інженерно-технічний персонал налічував 8 осіб.

Станом на 2007 рік виробнича потужність Коломоївського кар'єру становила приблизно 850 тис. м³ гірничої маси на рік, що відповідало рівню технічного оснащення підприємства та організації виробничого процесу на той період. Даний показник відображав фактичні можливості кар'єру з видобутку та транспортування гірничої маси з урахуванням наявного парку кар'єрних самоскидів і прийнятої технологічної схеми розробки родовища.

У складі транспортного парку функціонували два основні типи кар'єрних автосамоскидів: машини моделі БелАЗ-548А вантажопідйомністю 40 тонн у кількості 34 одиниці та більш сучасні на той момент БелАЗ-7547



вантажопідйомністю 45 тонн у кількості 5 одиниць. Середній строк експлуатації техніки був нерівномірним: для БелАЗ-548А він становив близько 16 років, тоді як для БелАЗ-7547 — близько 3 років, що свідчило про часткове оновлення парку.

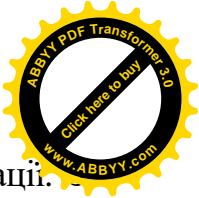
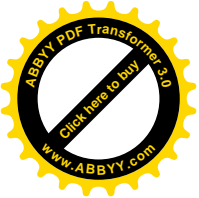
Разом із тим, понад половина автосамоскидів уже на той момент перевищувала нормативний ресурс експлуатації, що негативно впливало на ефективність виробничих процесів. Зношеність техніки спричиняла зростання кількості відмов, збільшення тривалості простоїв у ремонті та технічному обслуговуванні, а також підвищення витрат на підтримання працездатності рухомого складу. Окрім економічних втрат, це також призводило до погіршення показників безпеки виробництва та зростання аварійності.

З позиції сучасних вимог станом на 2025 рік така ситуація є критичною, оскільки підприємства гірничодобувної галузі орієнтуються на підвищення ефективності, автоматизацію процесів та зниження експлуатаційних витрат. У зв'язку з цим виникає об'єктивна необхідність глибокої модернізації транспортної дільниці Коломоївського кар'єру.

Комплексне технічне переоснащення передбачає оновлення парку автосамоскидів, впровадження сучасного ремонтного обладнання, а також використання елементів цифрового моніторингу технічного стану машин. Реалізація таких заходів дозволить суттєво підвищити продуктивність ремонтних зон, оптимізувати чисельність обслуговуючого персоналу, покращити якість технічного обслуговування та ремонту, а також скоротити непродуктивні простой техніки.

Крім того, модернізація сприятиме підвищенню техніко-експлуатаційних показників рухомого складу, зменшенню питомих витрат на транспортування гірничої маси та підвищенню загальної ефективності виробництва. Важливим аспектом є також можливість скорочення необхідної кількості техніки за рахунок підвищення її продуктивності, що відповідає сучасним тенденціям оптимізації виробничих процесів.

Для забезпечення стабільної роботи кар'єру в умовах 2025 року необхідно здійснити обґрунтований вибір перспективного рухомого складу з урахуванням



сучасних технічних характеристик, енергоефективності та умов експлуатації.

цією метою доцільно використовувати актуальні аналітичні дані (зокрема за 2019–2024 роки), на основі яких визначаються режими роботи техніки, у тому числі розрахунковий фонд часу роботи (W), продуктивність та ефективність використання автосамоскидів у конкретних гірничо-технічних умовах.

$$W_m = \frac{D_k * \alpha_g * \beta * \gamma * T_n * V_t}{l_{iв} + V_t * t_{н-р} * \beta}$$

де: D_k – кількість календарних днів на рік;

α_g – показник випуску рухомого складу на лінію;

β – показник використання пробігу;

γ – показник використання вантажопідйомності;

T_n – середній час роботи авто у наряді, год.;

V_t – середня технічна швидкість, км/год;

$l_{iв}$ – середня відстань їздки з вантажем, км;

$t_{н-р}$ – час простою під навантаженням та розвантаженням, год.

$$\text{БелАЗ-548А: } W = \frac{365 * 0,598 * 0,447 * 0,888 * 10,91 * 18,9}{3,5 + 18,5 * 0,447 * 0,100} = 4095 \text{ т}$$

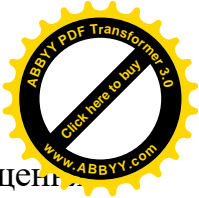
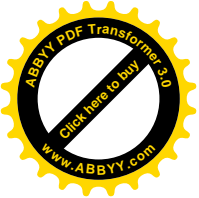
$$\text{Для БелАЗ 7514: } W = \frac{365 * 0,888 * 0,461 * 0,898 * 11,09 * 18,6}{3,8 + 18,6 * 0,461 * 0,101} = 6095 \text{ т}$$

$$\text{Різниця показників: } \Delta W = \frac{W_{\text{БелАЗ7514}} - W_{\text{БелАЗ548А}}}{W_{\text{БелАЗ548А}}} * 100\%$$

$$\Delta W = \frac{6095 - 4095 - W_{\text{БелАЗ548А}}}{4095} * 100\% = 60,9\%$$

Показник виробітку на одну автотонну для кар'єрного автосамоскида БелАЗ-7514 є суттєво вищим порівняно з моделлю БелАЗ-548А і перевищує його приблизно на 60,9%. Така різниця пояснюється не лише більшою номінальною вантажопідйомністю сучаснішої машини, але й покращеними техніко-експлуатаційними характеристиками, зокрема вищою надійністю, ефективнішою роботою силової установки, а також оптимізованими параметрами робочого циклу.

Крім того, у сучасних умовах (станом на 2025 рік) важливу роль відіграють такі фактори, як зниження простоїв за рахунок удосконалених систем діагностики, підвищення паливної ефективності та загальна адаптація техніки до складних



гірничо-технічних умов. Усе це комплексно впливає на підвищення продуктивності автосамоскидів нового покоління.

Річний обсяг транспортування гірничої маси кожною моделлю автосамоскидів визначається з урахуванням їх вантажопідйомності, тривалості робочого циклу, коефіцієнта використання часу, а також умов експлуатації. Величина цього показника, виражена в тоннах, є одним із ключових критеріїв оцінки ефективності використання рухомого складу на кар'єрі.

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

$$O_p = W_m * q_n \text{ т.}$$

Де q_n – номінальна вантажопідйомність кар'єрного автосамоскида, т. БелАЗ-548А:

$$O_p = 4095 * 40 = 163,8 \text{ тис. т.}$$

$$\text{БелАЗ 7547: } O_p = 6095 * 45 = 274,3 \text{ тис. т.}$$

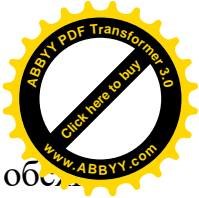
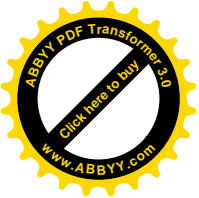
$$\text{Різниця показників: } \Delta O_p = O_{p\text{БелАЗ7547}} - O_{p\text{БелАЗ548А}}, \text{ тис. т.}$$

$$\Delta O_p = 274,3 - 163,8 = 92,3 \text{ тис. т.}$$

Кар'єрний автосамоскид БелАЗ-75132 демонструє суттєво вищу ефективність перевезення гірничої маси порівняно з попередніми моделями. Зокрема, річний обсяг транспортування цією машиною перевищує аналогічний показник базових моделей на 92,3 тис. т, що відповідає приросту приблизно на 67,4%. Такий результат досягається завдяки поєднанню більшої вантажопідйомності, підвищеної потужності силової установки та покращених експлуатаційних характеристик.

Однією з ключових причин переваги автосамоскидів серії БелАЗ-7547 є збільшена вантажопідйомність (на 5 тонн більше у порівнянні з попередніми моделями), що безпосередньо впливає на зростання продуктивності перевезень. Окрім цього, дана серія характеризується вищою надійністю, кращими показниками паливної економічності та більш сучасними технічними рішеннями. У зв'язку з цим автосамоскиди БелАЗ-7547 слід розглядати як більш перспективні для використання у кар'єрних умовах, ніж застарілі моделі типу БелАЗ-548А.

Вихідні виробничі показники Коломоївського кар'єру на початковий період



експлуатації (2007 рік) характеризувалися такими значеннями: обсяг транспортування гірничої маси становив 850,0 тис. м³, що у масовому вираженні відповідало приблизно 2250,0 тис. тонн. Загальний вантажообіг підприємства при цьому досягав 5355,0 тис. т·км, що відображає інтенсивність транспортних процесів на кар'єрі.

Для прогнозних розрахунків приймається, що у наступному періоді (умовно 2008 рік, з подальшою актуалізацією під сучасні умови 2025 року) відбувається зростання обсягів виробництва на рівні 10%. Такий підхід відповідає типовим сценаріям розвитку гірничодобувних підприємств у фазі стабілізації та модернізації.

З урахуванням зазначеного приросту, розрахунковий обсяг транспортування гірничої маси визначається як:

$$\text{Об'єм транспортування в м}^3: 850,0 \times 1,10 = 935,0 \text{ тис. м}^3$$

Аналогічно здійснюється коригування й інших виробничих показників з урахуванням прийнятих умов експлуатації та структури рухомого складу, що дозволяє сформулювати більш обґрунтовані прогнозні значення. Отримані результати використовуються для подальших інженерно-економічних розрахунків, а також для обґрунтування вибору типів і кількості кар'єрного автотранспорту, необхідного для забезпечення планових обсягів перевезень у перспективному періоді.

З позиції сучасного підходу (станом на 2025 рік) подібні розрахунки доцільно доповнювати аналізом ефективності використання техніки, коефіцієнтів завантаження, а також впливу цифрових систем управління транспортом, що дозволяє більш точно прогнозувати виробничі показники та оптимізувати роботу кар'єру в цілому.

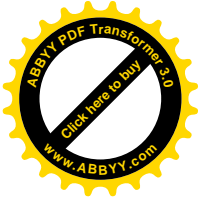
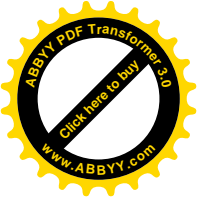
Об'єм транспортування в м³:

$$Q_{nl.} = Q_{nl.} * 1,1, \text{ тис. м}^3 \quad Q_{nl.} = 850 * 1,1 = 935 \text{ тис. м}^3$$

Об'єм транспортування в тоннах:

$$O_{nl.} = Q_{nl.} \times \rho_{пор.}, \text{ тис. т.}$$

Де $\rho_{пор.}$ – середня щільність гірничої породи Коломоєвського кар'єру, т/м³



$$O_{нл.} = 935 * 3,12 = 2917,2, \text{ тис. т.}$$

Транспортна робота в тонно-кілометрах:

$$P_{нл.} = O_{нл.} * l_{ів}, \text{ тис. т-км}$$

Де $l_{ів}$ – середня відстань їздки з вантажем, км.

$$P_{нл.} = 2917,2 * 3,1 = 9043,3 \text{ тис. т-км.}$$

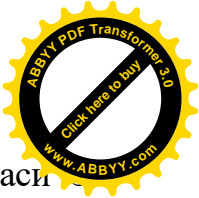
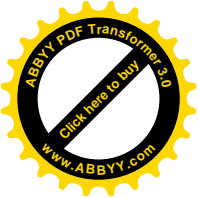
Для обґрунтування параметрів виробничо-технічної бази підприємства, а також визначення основних техніко-економічних показників у сучасних умовах (станом на 2025 рік), приймається раціональна структура використання рухомого складу, за якої основний обсяг перевезень гірничої маси забезпечується більш продуктивною та економічно ефективною технікою. Такий підхід дозволяє підвищити загальну ефективність транспортного процесу, оптимізувати витрати на експлуатацію та технічне обслуговування, а також забезпечити стабільне виконання планових виробничих завдань підприємства в умовах змінних гірничо-експлуатаційних факторів.

Зокрема, передбачається, що близько 80% загального обсягу транспортування виконуватиметься кар'єрними автосамоскидами моделі БелАЗ-7547, які характеризуються кращими експлуатаційними показниками, підвищеною продуктивністю та більшою надійністю. Решта 20% перевезень покладається на автосамоскиди БелАЗ-548А, використання яких обумовлене наявністю даної техніки у складі підприємства, незважаючи на її моральне та фізичне зношення.

Такий розподіл дозволяє більш раціонально використовувати наявний рухомий склад, поступово зміщуючи акцент у бік сучасніших і ефективніших машин. В умовах 2025 року подібний підхід також узгоджується з тенденціями оптимізації витрат, підвищення енергоефективності та скорочення експлуатаційних витрат.

На основі прийнятого співвідношення виконується розрахунок необхідної кількості автосамоскидів за кожною моделлю. При цьому враховуються річний обсяг перевезень, продуктивність одиниці техніки, коефіцієнт використання робочого часу, а також умови експлуатації в конкретному кар'єрі.

Розрахунок кількості рухомого складу за моделями здійснюється за відповідними залежностями, що дозволяють визначити оптимальну чисельність



техніки для забезпечення заданого обсягу транспортування гірничої маси мінімальними витратами та максимальною ефективністю.

$$A_{сп} = \frac{Опл * K_i}{Ор_i * 100}, \text{ одиниць}$$

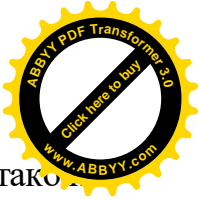
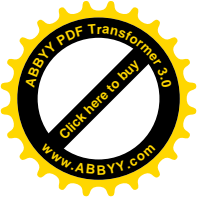
де Опл — плановий обсяг транспортування гірничої маси підприємства на розрахунковий період (станом на 2025 рік), тис. т;

K_i — частка загального обсягу перевезень, що виконується рухомих складом i -ої моделі, у відсотках (%), яка визначає структуру використання автосамоскидів різної вантажопідйомності;

$Ор_i$ — річний обсяг транспортування гірничої маси одним автосамоскидом i -ої серії, тис. т, який залежить від його технічних характеристик, умов експлуатації та коефіцієнта використання робочого часу.

Необхідна кількість кар'єрних автосамоскидів моделі БелАЗ-7547, що забезпечує виконання планового обсягу перевезень гірничої маси на розрахунковий період (умовно 2025 рік), визначається на основі загального обсягу транспортування, частки використання даної моделі у структурі автопарку та її річної продуктивності в конкретних гірничо-експлуатаційних умовах. Додатково враховується організація транспортного процесу, режим роботи кар'єру, а також рівень завантаження техніки протягом року, що безпосередньо впливає на фактичну ефективність використання рухомого складу. Важливим аспектом є також узгодженість роботи автосамоскидів із навантажувальним обладнанням, що дозволяє мінімізувати простої та підвищити коефіцієнт використання машинного часу.

При цьому враховується фактичний режим роботи кар'єру, структура змінності, середній час роботи техніки протягом року, а також техніко-експлуатаційні показники самоскидів, включаючи їх вантажопідйомність, продуктивність, коефіцієнт технічної готовності та простої на технічному обслуговуванні й ремонті. Додатково береться до уваги вплив дорожніх умов у кар'єрі, довжина транспортних плечей, ухили та стан технологічних доріг, які можуть суттєво впливати на швидкість руху та витрати пального. Сукупність цих факторів визначає річний виробіток одиниці рухомого складу та дозволяє обґрунтувати загальну потребу в автосамоскидах моделі БелАЗ-7547 для



забезпечення стабільного виконання планових обсягів перевезень, а також формування резерву техніки для покриття пікових навантажень і можливих простоїв.

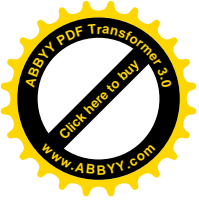
$$A_{сп} = \frac{9043,3 * 80}{274,3 * 100} = 26, \text{ одиниць}$$

Потрібна кількість автосамоскидів БелАЗ-548А на 2022 рік:

$$A_{сп} = \frac{9043,3 * 20}{163,8 * 100} = 11, \text{ одиниць}$$

Таким чином, виконані розрахунки потреби в рухомому складі для перевезення гірничої маси на Коломоївському кар'єрі свідчать, що загальна кількість задіяних автосамоскидів становитиме 37 одиниць марки БелАЗ, що забезпечує необхідний рівень продуктивності перевізного процесу та безперервність роботи кар'єру. Із них 26 одиниць припадає на модель БелАЗ-7547 як більш продуктивну, маневрену та економічно доцільну в умовах інтенсивної експлуатації, а 11 одиниць — на модель БелАЗ-7514, що використовується для забезпечення балансу парку, резервування техніки та виконання виробничих завдань у межах встановлених норм і технологічних вимог. Такий розподіл рухомого складу дозволяє оптимізувати витрати пального, знизити зношування техніки та підвищити загальну ефективність транспортного процесу.

Варто зазначити, що наведені розрахунки виконано за умов нормативного виробничого навантаження та прийнятих вихідних параметрів без урахування можливого впливу зовнішніх факторів, які можуть призводити до зниження або коливання обсягів видобутку і транспортування гірничої маси, зокрема форс-мажорних, економічних або безпекових ситуацій. Окрім цього, не враховано можливі простої техніки, зміни у графіках роботи, сезонні коливання та логістичні обмеження, що також можуть впливати на ефективність використання автосамоскидів. У реальних умовах 2025–2026 років такі фактори можуть суттєво впливати на фактичну структуру використання рухомого складу, режим його роботи, коефіцієнт технічної готовності та загальні виробничі показники підприємства, що потребує додаткового оперативного коригування планових рішень і підходів до управління автопарком.



2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ПРОЄКТУ

2.1 Корегування розрахункових даних

Відповідно до чинного нормативного документа «Положення про технічне обслуговування, діагностику та ремонт кар'єрних автосамоскидів БелАЗ» [4], для розрахунків системи технічного обслуговування та ремонту були прийняті базові нормативи періодичності, трудомісткості та ресурсу агрегатів з урахуванням умов експлуатації Коломоївського кар'єру.

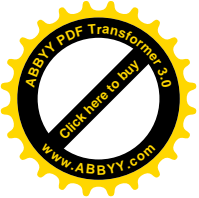
Розрахункові умови експлуатації рухомого складу характеризуються такими параметрами: помірний кліматичний регіон із середнім рівнем агресивності зовнішнього середовища; чисельність парку автосамоскидів у межах 26–50 одиниць; значний пробіг з початку експлуатації до капітального ремонту; середня відстань транспортування гірничої маси понад 3 км; висота підйому до 0,5 км; середній ухил технологічних доріг близько 5%; дорожнє покриття переважно щебенева; міцність гірських порід у межах 10–15 за шкалою М. М. Протод'яконова. Додатково враховано, що середньодобовий режим роботи автосамоскида становить близько 11,0 мотогодин при однозмінній організації праці. Експлуатація техніки здійснюється в умовах помірного клімату.

Система технічного обслуговування та ремонту кар'єрних автосамоскидів включає такі основні види впливу:

- ПР-1 — регламентований поточний ремонт першого рівня;
- ПР-2 — регламентований поточний ремонт другого рівня;
- ПР — позаплановий (аварійний) поточний ремонт;
- КР — капітальний ремонт.

Технічне обслуговування поділяється на наступні види:

- ЩО — щоденне обслуговування;
- ТО-1 — перше технічне обслуговування;
- ТО-2 — друге технічне обслуговування;
- ТО-3 — третє технічне обслуговування;
- СО — сезонне обслуговування.



Нормативні значення періодичності технічного обслуговування ресурсу до капітального ремонту приймаються згідно з [5] і становлять:

- ТО-1: 250 мотогодин або 2000–2500 км;
- ТО-2: 500 мотогодин або 8000–10000 км;
- ТО-3: 1000 мотогодин або 16000–20000 км;
- ресурс до капітального ремонту: 16000 мотогодин.

Згідно з технічною документацією виробника та «Положенням про ТО і ремонт кар'єрних автосамоскидів БелАЗ» [4], досягнення граничного стану основних вузлів і агрегатів визначається за напрацюванням та технічним станом, що потребує проведення капітального ремонту.

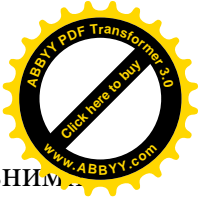
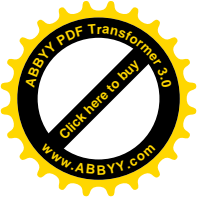
Для врахування реальних умов експлуатації застосовується система коригуючих коефіцієнтів:

1. K1 — природно-кліматичні умови;
2. K2 — кількість автосамоскидів на підприємстві;
3. K3, K3' — пробіг з початку експлуатації;
4. K4 — відстань транспортування;
5. K5 — висота підйому;
6. K6 — середній ухил дороги;
7. K7 — тип дорожнього покриття;
8. K8 — міцність гірської породи;
9. K9 — частка доріг із удосконаленим покриттям (у % від загальної

протяжності).

Коригування нормативів виконується шляхом перемноження відповідних коефіцієнтів:

- для періодичності ТО: $K4 \times K5 \times K6 \times K7$;
- для ресурсу до капітального ремонту: $K1 \times K4 \times K5 \times K6 \times K7$;
- для трудомісткості обслуговування: K2;
- для трудомісткості поточного ремонту без шин: $K1 \times K2 \times K3 \times K4 \times K5 \times K6 \times K7$;
- для ремонту шин: $K4 \times K5 \times K6 \times K8 \times K9$.



Значення коригуючих коефіцієнтів приймаються за нормативними таблицями [4]. При цьому мінімальне допустиме значення скоригованих показників не повинно бути меншим за 0,5, що забезпечує фізичну та технічну обґрунтованість розрахунків.

Умови експлуатації безпосередньо визначають вибір коефіцієнтів K_1 – K_9 , які встановлюються відповідно до фактичних характеристик кар'єру та режиму роботи автосамоскидів.

Коефіцієнти K_3 і K_3' визначаються як середньозважене значення:

(формула далі в роботі)

де m — кількість інтервалів пробігу до капітального ремонту;
 K_{3i} — значення коефіцієнта для i -го інтервалу пробігу;
 A_{ik} — кількість автосамоскидів із відповідним пробігом у межах i -го інтервалу (див. табл. 2.1).

Загальний парк рухомого складу Коломоївського кар'єру становить 37 одиниць, що експлуатуються в центральній зоні м. Кривий Ріг. За моделями техніка розподіляється наступним чином: 11 одиниць БелАЗ-548А та 26 одиниць БелАЗ-7547. Групування автосамоскидів за напрацюванням з початку експлуатації наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Напрацювання машин

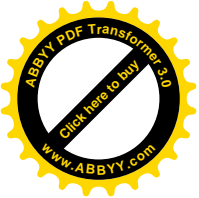
Частина пробігу до капітального ремонту	Марка автомобіля-самоскида	
	БелАЗ-548А	БелАЗ-7547
до 16 000 мото-г	0	25
до 32 000 мото-г	11	1

Отримані значення розрахунку показника K_3 :

БелАЗ-548А: $K_3 = 1,52$ $K_3' = 0,68$

БелАЗ-7547: $K_3 = 1,3$ $K_3' = 1,2$

Підсумковий (узагальнений) коригуючий показник визначається як добуток окремих коефіцієнтів, що враховують вплив різних умов експлуатації на відповідний норматив технічного обслуговування або ремонту. Такий підхід дозволяє комплексно врахувати сукупний вплив природно-



кліматичних, дорожніх, технологічних та експлуатаційних факторів на зміну базових нормативів.

Отримані результати коригування нормативних показників періодичності технічного обслуговування та ремонту кар'єрних автосамоскидів БелАЗ систематизовані та узагальнені у таблиці 2.2, що використовується для подальших інженерних розрахунків виробничо-технічної бази підприємства.

2.2 Розрахунок річної виробничої програми

Усі розрахунки параметрів виробничо-технічної бази (ВТБ) виконуються відповідно до чинних методичних вказівок [6], які регламентують порядок визначення потреби в технічному обслуговуванні та ремонті кар'єрного рухомого складу.

Кількість технічних обслуговувань (ТО) та капітальних ремонтів (КР) визначається окремо для кожної серії автосамоскидів БелАЗ з урахуванням їх конструктивних особливостей, умов експлуатації та річного напрацювання.

На першому етапі виконується розрахунок сумарної річної наробки рухомого складу, яка фактично відповідає річному пробігу (або річному обсягу роботи) автосамоскидів у заданих виробничих умовах. Отримане значення є базовою величиною для подальшого визначення кількості операцій технічного обслуговування різних рівнів та планових ремонтів.

$$L_p = A_k * L_{cd} * \alpha_v * 365, \text{ км}$$

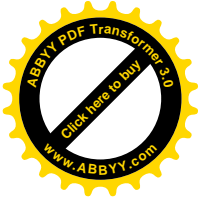
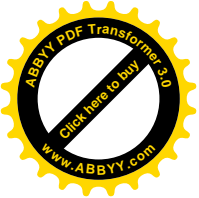
Де L_{cd} – сумарний річний пробіг мото-г;

$$\text{БелАЗ-548А } L_p = 11 * 10,9 * 0,59 * 365 = 26057 \text{ мото-г}$$

$$\text{БелАЗ 4547 } L_p = 11 * 11,09 * 0,88 * 365 = 91863 \text{ мото-г}$$

Річна кількість технічних обслуговувань (ТО) та капітальних ремонтів (КР) для автосамоскидів марок БелАЗ-548А та БелАЗ-7547 визначається окремо для кожної моделі з урахуванням їх річного напрацювання, нормативної періодичності обслуговування та встановленого ресурсу до ремонту.

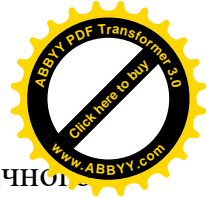
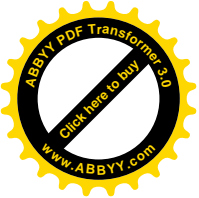
Таблица 2.2.



Результати корегування

БелАЗ-7547 45т														
№	Показники	Од-ці вим.	Осн. нор-ив	Значення показників									Рез. коеф.	Скорег. норм.
				K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9		
Переодичність														
1	ТО-1	мото-г	250	1,0	1,00	1,00	0,90	0,70	0,90	1,00	1,00	1,00	0,57	142,5
2	ТО-2	мото-г	500	1,0	1,00	1,00	0,90	0,70	0,90	1,00	1,00	1,00	0,57	285
3	ТО-3	мото-г	1000	1,0	1,00	1,00	0,90	0,70	0,90	1,00	1,00	1,00	0,57	570
4	ПР 1	мото-г	2000				0,90	0,70	0,90	1,00	1,00	1,00	0,57	1140
5	ПР 2	мото-г	4000				0,90	0,70	0,90	1,00	1,00	1,00	0,57	2280
6	Пробіг до КР	мото-г	160000	0,9	1,00	1,00	0,90	0,70	0,90	1,00	1,00	1,00	0,51	81600
Трудомісткість														
7	ЩО	люд.год	0,7	1,0	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90	0,63
8	ТО-1	люд.год	12,4	1,0	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90	11,16
9	ТО-2	люд.год	32,0	1,0	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90	28,8
10	ТО-3	люд.год	49,1	1,0	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90	44,19
11	ПР 1	люд.год	250		0,90								0,90	225
12	ПР 2	люд.год	516		0,90								0,90	464,4
13	ПР автомобіля	люд.год/мото-г 100	14,2	0,9	0,90	1,10	0,90	0,70	1,05	1,00			0,59	8,37
14	ПР автошин	люд.год/мото-г 100	2,05	1,0	1,00	1,00	0,90	0,70	1,05	1,00	1,00	0,95	0,63	1,29
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	22											22
БелАЗ 7548А 40т														
Переодичність														
1	ТО-1	мото-г	250	1,0	1,00	1,00	0,90	0,70	0,90	1,00	1,00	1,00	0,57	142,5
2	ТО-2	мото-г	500	1,0	1,00	1,00	0,90	0,70	0,90	1,00	1,00	1,00	0,57	285
3	ТО-3	мото-г	1000	1,0	1,00	1,00	0,90	0,70	0,90	1,00	1,00	1,00	0,57	570
4	ПР 1	мото-г	2000				0,90	0,70	0,90	1,00	1,00	1,00	0,57	1140
5	ПР 2	мото-г	4000				0,90	0,70	0,90	1,00	1,00	1,00	0,57	2280
6	Пробіг до КР	мото-г	160000	0,9	1,00	1,00	0,90	0,70	0,90	1,00	1,00	1,00	0,51	81600
Трудомісткість														
7	ЩО	люд.год	0,7	1,0	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90	0,63
8	ТО-1	люд.год	12,4	1,0	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90	11,16
9	ТО-2	люд.год	32,0	1,0	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90	28,8
10	ТО-3	люд.год	49,1	1,0	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90	44,19
11	ПР 1	люд.год	250		0,90								0,90	225
12	ПР 2	люд.год	516		0,90								0,90	464,4
13	ПР автомобіля	люд.год/мото-г 100	14,2	0,9	0,90	1,10	0,90	0,70	1,05	1,00			0,59	8,37
14	ПР автошин	люд.год/мото-г 100	2,05	1,0	1,00	1,00	0,90	0,70	1,05	1,00	1,00	0,95	0,63	1,29
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	22											22

Розрахунок виконується за відповідними аналітичними залежностями,



що дозволяють визначити необхідну кількість операцій технічного обслуговування різних рівнів і планових ремонтів для забезпечення безперебійної роботи рухомого складу в умовах кар'єру.

$$N_{KP} = \frac{L_P}{L_{KP}} ; N_{PP2} = \frac{L_P}{L_{PP2}} - N_{KP} ; N_{PP1} = \frac{L_P}{L_{PP1}} - N_{KP} - N_{PP2} ;$$

$$N_{TO3} = \frac{L_P}{L_{TO3}} - N_{KP} - N_{PP2} - N_{PP1} ; N_{TO2} = \frac{L_P}{L_{TO2}} - N_{KP} - N_{PP2} - N_{PP1} ;$$

$$N_{TO1} = \frac{L_P}{L_{TO1}} - N_{KP} - N_{PP1} - N_{PP2} - N_{TO3} - N_{TO2} ; N_{CO} = 2 * A_{cn} ; N_{ЩО} = \frac{L_P}{L_{СД}} .$$

де N_{KP} — кількість капітальних ремонтів;

N_{TO1} — кількість технічних обслуговувань першого рівня (ТО-1);

N_{TO2} — кількість технічних обслуговувань другого рівня (ТО-2);

N_{PP1} — кількість регламентованих поточних ремонтів першого рівня;

N_{PP2} — кількість регламентованих поточних ремонтів другого рівня;

$N_{ЩО}$ — кількість щоденних обслуговувань;

L_P — річний пробіг рухомого складу, км;

$L_{СД}$ — середньодобовий пробіг, км.

Отримані результати розрахунків річної потреби в технічному обслуговуванні, поточних ремонтах та капітальних ремонтах систематизовано та наведено в таблиці 2.3, яка використовується для подальшого планування виробничо-технічної бази підприємства.

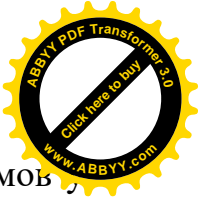
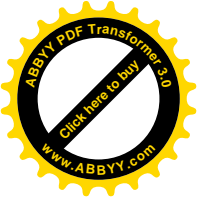
Таблиця 2.3

Річний ТО і КР

Модель	N_{KP}	N_{TO2}	N_{TO1}	N_{TO3}	$N_{ЩО}$	N_{PP1}	N_{PP2}	N_{CO}
БелАЗ 7548А	2	23	45	12	2369	5	4	22
БелАЗ 7547	7	81	160	40	8351	20	13	52
Разом	9	104	205	52	10720	25	17	74

Розрахунок кількості діагностичних впливів рівня Д1 та Д2 виконується на основі річного пробігу рухомого складу та встановленої періодичності проведення діагностичних робіт відповідно до нормативних вимог системи технічного обслуговування кар'єрних автосамоскидів.

Діагностика Д1 та Д2 є важливою складовою технічного контролю стану машин, оскільки дозволяє своєчасно виявляти відхилення в роботі вузлів і



агрегатів, підвищувати надійність експлуатації та знижувати ризик відмов у виробничому процесі.

Кількість виконання діагностичних операцій визначається розрахунковим шляхом із урахуванням нормативної кратності проведення Д1 і Д2 відносно пробігу або мотогодин роботи автосамоскидів у конкретних умовах експлуатації кар'єру.

БелАЗ-548А

$$N_{Д1} = 1,1 * N_{ТО1} + N_{ТО2} + N_{ТО3} = 1,1 * 45 + 23 + 45 = 85$$

$$N_{Д2} = 1,2 * N_{ТО2} + N_{ТО3} = 1,2 * 45 + 23 = 40$$

БелАЗ 4547

$$N_{Д1} = 1,1 * N_{ТО1} + N_{ТО2} + N_{ТО3} = 1,1 * 160 + 81 + 40 = 297$$

$$N_{Д2} = 1,2 * N_{ТО2} + N_{ТО3} = 1,2 * 81 + 40 = 137$$

Річна трудомісткість по автопарку визначає загальний обсяг робіт з технічного обслуговування і ремонту всіх автомобілів за рік у людино-годинах. Цей показник є базовим для планування роботи СТО або підприємства з експлуатації автомобілів.

Щоденного обслуговування:

$$T_{ЩО} = N_{ЩО} * t_{ЩО}, \text{ люд./год. } T_{ЩО} = 10720 * 0,7 = 7504 \text{ люд./год.}$$

Першого технічного обслуговування:

$$T_{ТО1} = N_{ТО1} * t_{ТО1}, \text{ люд./год. } T_{ТО1} = 205 * 11,16 = 2288 \text{ люд./год.}$$

Другого технічного обслуговування:

$$T_{ТО2} = N_{ТО2} * t_{ТО2}, \text{ люд./год. } T_{ТО2} = 104 * 28,8 = 2995 \text{ люд./год.}$$

Третього технічного обслуговування:

$$T_{ТО3} = N_{ТО3} * t_{ТО3}, \text{ люд./год. } T_{ТО3} = 52 * 44,19 = 2298 \text{ люд./год.}$$

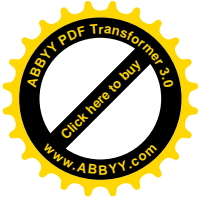
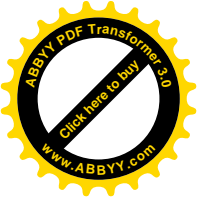
Першого регламентного ремонту:

$$T_{ПР1} = N_{ПР1} * t_{ПР1}, \text{ люд./год. } T_{ПР1} = 225 * 25 = 5625 \text{ люд./год.}$$

Другого регламентного ремонту:

$$T_{ПР2} = N_{ПР2} * t_{ПР2}, \text{ люд./год. } T_{ПР2} = 464,4 * 17 = 7895 \text{ люд./год.}$$

Капітального ремонту:



$$T_{KP} = N_{KP} * t_{KP}, \text{ люд./год. } T_{KP} = 9 * 528 = 4752 \text{ люд./год.}$$

Сезонного обслуговування:

$$T_{CO} = N_{CO} * t_{CO}, \text{ люд./год. } T_{CO} = 74 * 31 = 2294 \text{ люд./год.}$$

Поточного ремонту автомобіля:

$$T_{\text{Прав-ля}} = \frac{L_P * t_{\text{ав-ля}}}{100}, \text{ люд./год. } T_{\text{Прав-ля}} = \frac{(26057 + 91863) * 8,37}{100} = 9870 \text{ люд./год.}$$

Поточного ремонту автошин:

$$T_{\text{ПРшин}} = \frac{L_P * t_{\text{шин}}}{100}, \text{ люд./год. } T_{\text{ПРшин}} = \frac{(26057 + 91863) * 1,29}{100} = 1521 \text{ люд./год.}$$

$$\sum T_{\text{пр}} = 1521 + 9870 = 11391 \text{ люд./год.}$$

Визначення річної трудомісткості діагностичних робіт по парку автомобілів виконується для оцінки загального обсягу робіт, що необхідно виконати за рік у межах технічного обслуговування та ремонту автопарку.

$$T_{D1} = t_{D1} * (1,1 * N_{TO1} + N_{TO2} + N_{TO3}), \text{ люд./год.}$$

t_{D1} - трудомісткість одного діагностування — це нормативний час, який витрачається на виконання одного діагностичного впливу (Д-1 або Д-2) в системі технічного обслуговування автомобіля. Вона є складовою загальної трудомісткості діагностичних робіт по парку.

$$T_{D2} = T'_{D2} + T''_{D2}, \text{ люд./год.}$$

$$T'_{D2} = t_{D2} * (1,2 * N_{TO2} + N_{TO3}), \text{ люд./год.}$$

$$T''_{D2} = t_{D3} * 1,2 * N_{TO3}, \text{ люд./год.}$$

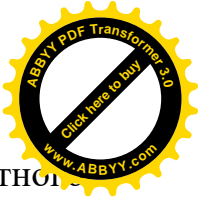
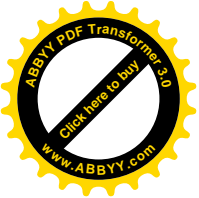
$$t_{D1} = t_1 * K_1, \text{ люд./год. } t_1 = t_{TO1}, \text{ люд./год. } t_{D1} = 11,16 * 0,08 = 0,89, \text{ люд./год.}$$

$$T_{D1} = 0,89 * (85 + 297) = 340, \text{ люд./год.}$$

$$T_{D2} = T'_{D2} + T''_{D2}, \text{ люд./год. } T'_{D2} = t_{D2} * (1,2 * N_{TO2} + N_{TO3}), \text{ люд./год.}$$

$$T''_{D2} = t_{D3} * 1,2 * N_{TO3}, \text{ люд./год.}$$

де t_{D2} - поелементне діагностування — це вид технічної діагностики, при якому автомобіль перевіряється не в цілому, а за окремими елементами (вузлами та системами): двигун, гальмівна система, рульове керування, ходова частина, електрообладнання тощо.;



Де $t_{д2}$ - трудомісткість одного діагностування в об'ємі по елементній діагностування;

$$t_{д2} = t_2 * K_2, \text{ люд./год.}$$

Де K_2 – частка трудомісткості діагностичних робіт при ТО2.

$$K_2 = 0,05 \quad t_2 = t_{ТО2}, \text{ люд./год.} \quad t_{д2} = 28,8 * 0,05 = 1,44 \text{ люд./год.}$$

$$t_{д3} = t_3 * K_3, \text{ люд./год.} \quad t_3 = t_{ТО3}, \text{ люд./год.}$$

тоді

$$t_{д3} = 0,05 * 44,19 = 2,2 \text{ люд./год.} \quad T'_{д2} = 1,44 * (40 + 137) = 255 \text{ люд./год.}$$

$$T''_{д2} = 2,2 * 1,2 * 52 = 137 \text{ люд./год.} \quad T_{д2} = 255 + 137 = 392 \text{ люд./год.}$$

Визначення загальної річної трудомісткості по ТО і ПР

$$\sum T_{ТО, ПРза_рік} = T_{ЩО} + T_{ТО1} + T_{ТО2} + T_{ТО3} + T_{ПР1} + T_{ПР2} + T_{СО} + T_{ПР_м} + T_{ПР_бм}, \text{ люд./год.}$$

$$\sum T_{ТО, ПРза_рік} = 7504 + 2288 + 2995 + 2298 + 5625 + 7895 + 2294 + 9870 + 1521 = 42290 \text{ люд./год.}$$

Річна трудомісткість допоміжних робіт становить 30% від загальної трудомісткості:

$$T_{доп} = \sum T_{ТО, ПРза_рік} * 0,3, \text{ люд./год.} \quad T_{доп} = 42290 * 0,3 = 12687, \text{ люд./год.}$$

Річна трудомісткість допоміжних робіт становить 30% від загальної трудомісткості:

$$T_{доп} = \sum T_{ТО, ПРза_рік} * 0,3, \text{ люд./год.} \quad T_{доп} = 42290 * 0,3 = 12687, \text{ люд./год.}$$

Розподіл допоміжних робіт наведено в табл. 2.4.

Таблиця 2.4

Розподіл допоміжних робіт

Види допоміжних робіт	Самообслуговування	Транспортні роботи	Перегін автомобілів	Приймання, зберігання та видача мат. цінностей	Прибирання приміщень на території
Середня частка виду робіт	0,45	0,09	0,20	0,09	0,17
Трудомісткість виду робіт, люд-год.	5709	1142	2537	1141	2157

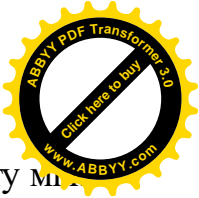
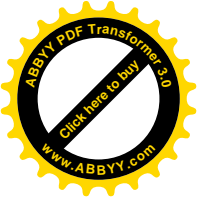
Трудомісткість робіт по самообслуговуванню розподіляється по видах робіт табл. 2.5

Таблиця 2.5

Розподіл робіт по самообслуговуванню

Види робіт	Електричні	Механічні	Слюсарні	Ковальські	Жестяницькі	Зварювальні	Мідницькі	Трубоопр.	Рембуд.
% частка	0,25	0,1	0,16	0,04	0,08	0,08	0,04	0,22	0,03
Значення	1427	571	913	228	457	457	228	1256	171

В процесі виконання розрахунків виробничої програми підприємства важливе



значення має правильний розподіл загальної трудомісткості поточного ремонту між окремими видами постових робіт та спеціалізованими виробничими дільницями. Такий розподіл дозволяє більш точно визначити навантаження на кожну дільницю, раціонально організувати виробничий процес і забезпечити ефективне використання трудових ресурсів. Відсоткове співвідношення трудомісткості поточного ремонту за відповідними видами робіт та дільницями наведено в табл. 2.6.

Таблиця 2.6

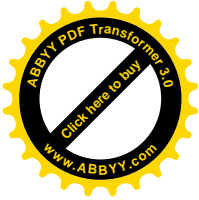
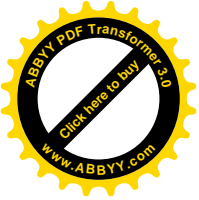
Розподіл робіт ПР

№	Види робіт	Поточний ремонт		Самообслуговування		люд./год
		%	люд./год	%	люд./год	
1	2	3	4	5	6	7
Постові роботи						
1	Загальне діагностування	1	199,8			199,8
2	Поглиблене діагностування	1	199,8			199,8
3	Регювальні та демонтажно-монтажні роботи	35	6991,9			6991,9
4	Зварювальні роботи	6	1198,6			1198,6
5	Жерстяницькі роботи	3	599,3			599,3
6	Малярні роботи	3	599,3			599,3
Разом		49	19976,8			9788,6
Роботи на дільницях						
7	Агрегатні	18	3742,6			3742,6
8	Слюсарно-механічні	8	1663,4	48	2740,4	4403,8
9	Електротехнічні	5	1039,6	25	1427,3	2466,9
10	Акумуляторні	2	415,8			415,8
11	Ремонт приладів системи живлення	4	831,7			831,7
12	Шиномонтажні	2	415,8			415,8
13	Вулканізаційні	2	415,8			415,8
14	Кувально-ресорні	3	623,8	4	228,4	852,1
15	Мідницькі	2	415,8	4	228,4	644,2
16	Зварювальні	2	415,8	8	456,7	872,6
17	Жерстяницькі	1	207,9	8	456,7	664,7
18	Арматурні	1	207,9			207,9
19	Оббивальні	1	207,9	3	171,3	379,2
Разом		51	20792,2			16313,2
Всього		100	40769,0	100	5709,2	46478,2

2.3 Визначення потрібної кількості універсальних постів

Розрахунок добової програми ТО і ПР по парку.

Визначення добової кількості ПР-2 по парку:



$$N_{\text{ПР-2доб}} = \frac{N_{\text{ПР-2}}}{Dp}, \text{ од. } N_{\text{ПР-2доб}} = \frac{4+13}{365} = 0,05 \text{ од.}$$

Визначення добової кількості ПР-1 по парку:

$$N_{\text{ПР-2доб}} = \frac{N_{\text{ПР-1}}}{Dp}, \text{ од. } N_{\text{ПР-1доб}} = \frac{5+20}{365} = 0,07 \text{ од.}$$

Добова кількість технічного обслуговування ТО-3 визначається для планування виробничого навантаження підприємства та організації рівномірного виконання регламентних робіт протягом року.

$$N_{\text{ТО3доб}} = \frac{N_{\text{ТО3}}}{Dp}, \text{ од. } N_{\text{ТО3доб}} = \frac{12+40}{365} = 0,14 \text{ од.}$$

Добова кількість технічного обслуговування ТО-2 визначається для організації виробничого процесу та рівномірного розподілу навантаження на постах технічного обслуговування протягом року.

$$N_{\text{ТО2доб}} = \frac{N_{\text{ТО2}}}{Dp}, \text{ од. } N_{\text{ТО2доб}} = \frac{12+81}{365} = 0,28 \text{ од.}$$

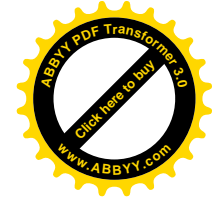
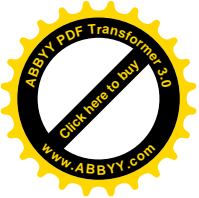
Добова кількість технічного обслуговування ТО-1 визначається з метою планування рівномірного навантаження на виробничі підрозділи та забезпечення своєчасного виконання регламентних робіт з технічного обслуговування автопарку.

$$N_{\text{ТО1доб}} = \frac{N_{\text{ТО1}}}{Dp}, \text{ од. } N_{\text{ТО1доб}} = \frac{45+160}{365} = 0,56$$

Добова кількість щоденного обслуговування (ЩО) визначається для планування щоденного навантаження на виробничі підрозділи та забезпечення своєчасного виконання операцій щоденного технічного обслуговування всього автопарку.

$$N_{\text{ЩОдоб}} = \frac{N_{\text{ЩО}}}{Dp}, \text{ од. } N_{\text{ТО1доб}} = \frac{2369+8351}{365} = 29,42$$

Кількість постів контрольно-технічних пунктів (КТП) визначається для забезпечення своєчасного контролю технічного стану автомобілів при випуску на лінію та поверненні з неї, а також для організації безпечної експлуатації



автопарку.

$$X_{ktn} = \frac{A_{cn} * \alpha_e * 0,75}{T_v * R}$$

У розрахунках кількості постів контрольно-технічних пунктів приймаються такі вихідні параметри:

- 0,75 — коефіцієнт пікового повернення автотранспортних засобів, який враховує нерівномірність надходження автомобілів у години найбільшого навантаження;
- T_v — тривалість процесу випуску та повернення автотранспортних засобів, год;
- $R = 14$ авт/год — пропускна здатність одного контрольно-технічного пункту для вантажних автомобілів.

$$X_{ktn} = \frac{37 * 0,77 * 0,75}{1 * 14} = 2_{пост}$$

Кількість постів зони щоденного обслуговування (ЩО) визначається для забезпечення безперервного виконання операцій щоденного технічного обслуговування автотранспортних засобів відповідно до добової програми підприємства.

$$X_{щo} = \frac{A_{cn} * \alpha_e * 0,75}{T_v * N_y}$$

де N_y — продуктивність механізованої мийної установки для миття самоскидів; приймається $N_y = 15$ авт/год.

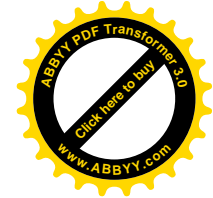
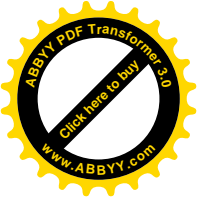
$$X_{щo} = \frac{37 * 0,77 * 0,75}{1 * 15} = 1_{пост}$$

Кількість постів зон технічного обслуговування (ТО), поточного ремонту (ПР), діагностики, зварювальних та інших спеціалізованих робіт визначається для забезпечення виконання річної виробничої програми підприємства та раціональної організації виробничого процесу.

$$X_n = \frac{T_r * K_n}{D_r * n * t_{dm} * P_n * K_{врч}}$$

T_r — річний обсяг робіт, люд.-год;

K_n — коефіцієнт нерівномірності завантаження постів [7];



D_p — кількість робочих днів у році (365 днів);

$t_{зм}$ — тривалість зміни, год (12 год);

n_p — кількість змін на добу (1 зміна);

R_p — кількість одночасно працюючих на одному посту, чол. [7];

$K_{врч}$ — коефіцієнт використання робочого часу [7].

$$\text{Зона ЩО: } X_n = \frac{7504 * 1,2}{365 * 1 * 12 * 3 * 0,9} = 0,86 \approx 1 \text{ пост}$$

$$\text{Зона ТО1: } X_n = \frac{2288 * 1,2}{365 * 1 * 12 * 4 * 0,9} = 0,56 \approx 1 \text{ пост}$$

$$\text{Зона ТО2, ТО3: } X_n = \frac{(2995 + 2298)}{365 * 1 * 12 * 3 * 0,9} = 0,45 \approx 1 \text{ пост}$$

$$\text{Зона ПР1, ПР2: } X_n = \frac{(5625 + 7895) * 1,15}{365 * 1 * 12 * 3 * 0,9} = 1 \text{ пост}$$

$$\text{Зона Д1, Д2: } X_n = \frac{(340 + 392) * 1,1}{365 * 1 * 12 * 2 * 0,9} = 1 \text{ пост}$$

$$\text{Зона ПР: } X_n = \frac{11391 * 1,1}{365 * 1 * 12 * 3 * 0,9} = 2 \text{ поста}$$

$$\text{Регульовальні та демонтажно-монтажні роботи: } X_n = \frac{6991,2 * 1,1}{365 * 1 * 12 * 3 * 0,9} = 1 \text{ пост}$$

$$\text{Зварювально-жестяницькі роботи: } X_n = \frac{(1198,6 + 599,3) * 1,1}{365 * 1 * 12 * 3 * 0,9} = 1 \text{ пост}$$

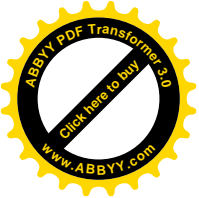
$$\text{Малярні роботи: } X_n = \frac{599,3 * 1,1}{365 * 1 * 12 * 3 * 0,9} = 1 \text{ пост}$$

2.4 Розрахунок обладнання

Кількість основного технологічного обладнання визначається залежно від інтенсивності та режиму його використання у виробничому процесі. У випадку, коли обладнання задіяне протягом повної робочої зміни, його необхідна кількість розраховується на основі загальної трудомісткості виконуваних робіт і фонду робочого часу.

Якщо ж обладнання використовується періодично або нерівномірно, його кількість приймається відповідно до табеля оснащення, з урахуванням характеру виконуваних операцій та організації виробництва.

Універсальне обладнання загального призначення, зокрема слюсарно-



механічні верстаки, визначається виходячи з чисельності виробничого персоналу, який безпосередньо виконує відповідні роботи.

Отже, необхідна кількість обладнання встановлюється з урахуванням трудомісткості виробничих процесів, режиму експлуатації та структури персоналу, що забезпечує раціональне використання виробничих ресурсів і ефективну організацію робіт у транспортному підрозділі.

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

де $T_{об}$ — річна трудомісткість виконання відповідного виду робіт, люд.-год;

$D_{р.р}$ — кількість робочих днів протягом року [7];

t_c — тривалість робочої зміни, год;

n — кількість змін роботи обладнання протягом доби [7];

P — чисельність працівників, які одночасно задіяні при обслуговуванні даного виду обладнання;

$\eta_{об}$ — коефіцієнт використання обладнання за часом, який враховує реальний режим його завантаження.

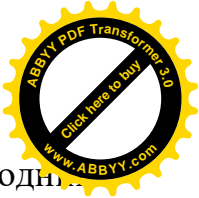
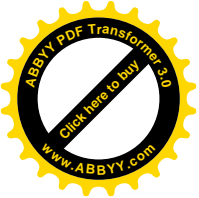
Значення коефіцієнта $\eta_{об}$ приймається залежно від типу обладнання: для металообробних верстатів — у межах 0,75–0,80; для ковальсько-зварювального обладнання — 0,85–0,90; для термічних печей — 0,60–0,75.

Перелік підбраного технологічного обладнання, що використовується для забезпечення виробничих процесів, наведено у Додатку А.

2.5 Розрахунок персоналу підприємства

У процесі розрахунку чисельності персоналу розрізняють технологічно необхідну (явочну) кількість працівників R_t та штатну чисельність $R_{ш}$, яка враховує резерв на заміщення відсутніх працівників.

Явочна кількість робітників у зонах технічного обслуговування (ТО) і поточного ремонту (ПР) визначається виходячи з організації виробничого процесу. Вона розраховується як добуток кількості працівників, необхідних для обслуговування одного поста (R_p), прийнятої під час розрахунку постів, на загальну кількість постів (X_p). У випадку використання потокових ліній



розрахунок виконується як добуток чисельності працівників, задіяних на одній лінії, на кількість таких ліній.

Для виробничих дільниць (цехів), де роботи виконуються без чіткої прив'язки до постів або ліній, явочна чисельність працівників визначається за аналітичною залежністю, яка враховує загальну трудомісткість робіт та фонд робочого часу одного працівника.

$$P_m = T_p / \Phi_m$$

де T_p — загальна річна трудомісткість робіт, що виконуються у відповідному цеху або на виробничій дільниці, люд.-год;
 Φ_m — річний фонд робочого часу одного робочого місця або технологічно необхідного працівника, год.

Розрахунок чисельності персоналу виконується окремо для всіх виробничих зон, дільниць та цехів підприємства з урахуванням їх функціонального призначення та обсягів робіт. Отримані результати узагальнюються та систематизуються у таблиці 2.7, яка використовується для подальшого планування структури виробничо-технічної бази.

Визначення кількості допоміжних працівників:

$$N_{доп} = 0,3 * N_{вироб}, \text{чол. } N_{доп} = 0,3 * 47 = 14 \text{ чол.}$$

Розподіл працівників зображено в таблиці 2.8.

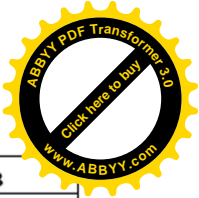
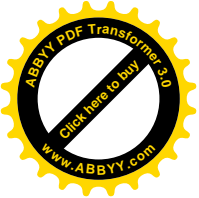
Таблиця 2.8

Співвідношення по допоміжним працівникам та видам виконуваних робіт

№ з/п	Види допоміжних робіт	%	Чисельність
1	Ремонт та обслуговування технологічного обладнання	20	3
2	Ремонт та обслуговування інженерного обладнання	15	2
3	Транспортні роботи	10	2
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

Таблиця 2.7

Кількість персоналу



Зони і відділення	Річна трудоємність люд.год	Річний фонд часу одного робітника	Кількість робітників		
			явочна	коэф. штатності	штатних
Регулювальні та демонтажно-монтажні	6991,9	2070	3	0,9	4
Зварювально-жестяницькі	1797,9	2070	1	0,9	1
Малярні роботи	599,3	1830	1	0,9	1
Агрегатні	3742,6	2070	2	0,9	2
Слюсарно-механічні	17019,4	2070	8	0,9	9
Електрорадіотехнічні	9037,5	2070	4	0,9	5
Акумуляторні	415,8	2070	1	0,9	1
Ремонт приладів систем живлення	831,7	2070	1	0,9	1
Шпномонтажно-вулканізаційні	831,6	2070	1	0,9	1
Кувальсько-зварювальні	4878,6	2070	2	0,9	3
Мідницько-жестяницькі	4462,7	2070	2	0,9	2
Арматурно-оббивальні	1375,6	2070	1	0,9	1
Зона ЦО	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			43		47

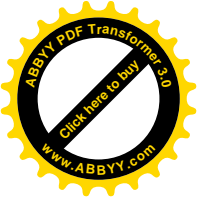
Розрахунок складу персоналу виробничо-технічної служби виконується відповідно до чинних нормативних рекомендацій [7] з урахуванням обсягів робіт, структури підприємства та особливостей організації виробничих процесів.

Розподіл працівників за категоріями (інженерно-технічний персонал, службовці, допоміжний персонал тощо) здійснюється на основі отриманих розрахункових даних та нормативних співвідношень. Узагальнені результати визначення чисельності персоналу зведено у таблиці 2.9, яка відображає структуру виробничо-технічної служби підприємства.

Таблиця 2.9

Адміністративний персонал

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



2.6 Планування підприємства

Площі виробничих приміщень визначаються на основі нормативних питомих показників, що встановлюють необхідну площу на одиницю технологічного обладнання з урахуванням умов його розміщення та експлуатації.

Розрахунок площі зони технічного обслуговування (ТО) і поточного ремонту (ПР) виконується з урахуванням кількості постів, габаритних розмірів рухомого складу, необхідних технологічних проходів, а також вимог до безпеки та організації робочого простору. При цьому враховується розміщення обладнання, забезпечення зручності обслуговування та можливість безперешкодного переміщення техніки в межах виробничої зони.

Отримані значення площ використовуються для подальшого проектування виробничих приміщень та формування раціонального планувального рішення виробничо-технічної бази підприємства.

$$F_z = f_0 * K_0 * X_0, \text{ м}^2$$

де f_0 — площа, яку займає один автомобіль у плані, м^2 ;

K_0 — коефіцієнт питомої площі приміщення, що припадає на одиницю площі, зайнятої автомобілем; його значення залежить від схеми розміщення постів: при двосторонньому розташуванні приймається в межах 4–5, при односторонньому — 6–7;

X_0 — кількість постів у відповідній виробничій зоні.

Габаритна площа самоскида становить 30,7 м.кв.

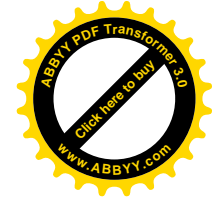
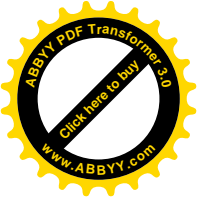
$$\text{Площа зони ТО: } F_z = 30,7 * 6 * 2 = 368,4 \text{ м}^2$$

$$\text{Площа ЩО: } F_z = 30,7 * 6 * 1 = 184,2 \text{ м}^2$$

$$\text{Площа ПР: } F_z = 30,7 * 6 * 2 = 368,4 \text{ м}^2$$

Кількість технологічного обладнання, його габаритні розміри, а також нормативні коефіцієнти використання виробничого простору.

Отримані значення дозволяють обґрунтувати необхідні розміри виробничих приміщень, забезпечити раціональне розміщення обладнання та дотримання вимог безпеки й ергономіки в умовах сучасного виробництва



(станом на 2025 рік).

Площа виробничої ділянки визначається за залежністю:

$$F_y = f_{об} \times K_p,$$

де $f_{об}$ — сумарна площа, яку займає обладнання у плані (за його габаритними розмірами), м²;

K_p — коефіцієнт, що враховує щільність розміщення обладнання та організацію виробничого простору.

Застосування даної залежності дозволяє врахувати не лише геометричні параметри обладнання, а й необхідні проходи, зони обслуговування та вимоги до безпечної експлуатації.

Отримані в результаті розрахунків значення площ виробничих ділянок узагальнено та наведено у таблиці 2.10.

Таблиця 2.10

Площі приміщень

№	Ділянки та цеха	$f_{об}, \text{м}^2$	$K_{пл.}$	Площа, м ²
1	Агрегатна	57,2	4,5	257,4
2	Моторна	24,9	4,5	112,1
3	Слюсарно-механічна	23,8	4,5	107,1
4	Електро-радіотехнічна	11,1	4,5	49,9
6	Акумуляторна	12,7	4	50,8
6	Паливна	9,3	4	37,2
7	Шиномонтажна та вулканізаційна	81,4	4	325,6
8	Ковальсько-зварювальна	32,3	4	129,2
9	Мідницько-жерстяна	24,1	4	96,4
10	Арматурно-оббивальна	75,1	4	300,4
11	Разом			1466,1

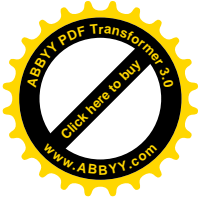
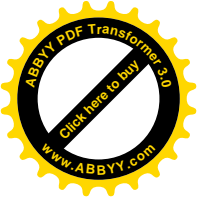
Площа складських та допоміжних приміщень визначається розрахунковим шляхом з урахуванням річного обсягу роботи рухомого складу, нормативної питомої площі зберігання, а також коригуючих коефіцієнтів, що враховують особливості експлуатації автотранспортних засобів.

Розрахункова залежність має вигляд:

$$F_{ск} = L_p \times f_y \times 10^{-6} \times K_{рс} \times K_p \times K_{різ},$$

де L_p — річний пробіг автотранспортних засобів, км;

f_y — нормативна питома площа складських приміщень, що припадає на 1 млн



км пробігу;

Крс — коефіцієнт, що враховує тип рухомого складу;

Кр — коригуючий коефіцієнт умов експлуатації;

Кріз — коефіцієнт, що враховує різнотипність парку рухомого складу.

Застосування даної методики дозволяє більш точно визначити потребу у складських та допоміжних площах з урахуванням реальних умов функціонування підприємства.

Отримані результати розрахунків площ виробничих зон, цехів, складів та допоміжних приміщень систематизовано і наведено у таблиці 2.11.

Таблиця 2.11

Площі виробничих зон, цехів, складів, допоміжних відділень

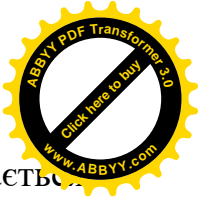
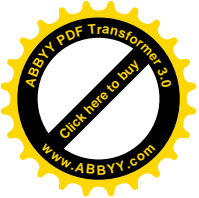
№	Найменування складських приміщень	Питома площа, м ²	Кт	Крс	Кс	Ку	Площа розрах. м ²
1	Зап.частини,деталі	3.7	1	1	1	1.05	38
2	Двигуни, агрегати, вузли	3.9	1	1	1	1.05	42
3	Експлуатаційні матеріали	2.5	1	1	1	1.05	29
4	Смазочні матеріали	2.6	1	1	1	1.05	27
5	Лакофарбові матеріали	0.9	1	1	1	1.05	8
6	Інструмент	0.3	1	1	1	1.05	3
7	Кисневі та ацетел.балони	0.3	1	1	1	1.05	4
8	Пиломатеріали	0.7	1	1	1	1.05	7
9	Метал,металолом	0.3	1	1	1	1.05	5
10	Автошини: нов.отр.п'вос.	2.6	1	1	1	1.05	27
11	Запчастини: матеріали, ОГМ						
12	Разом приміщень						190
13	Підл.спис.автом.,а гр.	10,1	1	1	1	1.05	107

При визначенні площі допоміжних приміщень приймається гардероб із закритою системою зберігання спецодягу. Кількість індивідуальних шафок відповідає чисельності персоналу у найбільш завантаженій зміні та становить 47 одиниць.

Нормативна площа під одну шафку приймається рівною 0,25 м². Тоді загальна площа гардеробної визначається як:

$$F_{п} = 47 \times 0,25 = 11,75 \text{ м}^2 \approx 11,8 \text{ м}^2$$

Додатково розраховуються площі санітарно-побутових приміщень відповідно до чисельності працівників у зміні та встановлених нормативів забезпечення.



Згідно з вимогами забезпечення гігієнічних умов праці, приймається норма: 4 душові сітки на 10 працівників та 10 кранів умивальників на 10 працівників. Враховуючи загальну чисельність персоналу, необхідно передбачити 10 душових сіток та 5 умивальних кранів.

Площа, що припадає на один умивальник, становить 0,8 м². Тоді загальна площа умивальної зони визначається:

$$F_{\Pi} = 5 \times 0,8 = 4,0 \text{ м}^2$$

Отримані значення використовуються для формування загальної структури допоміжних приміщень виробничо-технічної бази та подальшого планувального проектування.

Площа полу на одну душеву кабінку з роздягальною - 2 м². Загальна площа душевої складає :

$$F_n = 10 * 2 = 20 \text{ м}^2$$

Площа туалету розраховується виходячи з кількості туалетів, котрі приймаються із розрахунку одна кабіна на 30 працюючих в багаточисельну зміну. Число кабін туалету складає : N = 4 кабінки.

На одну кабінку встановлюється площа в 6м². Загальна площа туалетів складає:

$$F_n = 4 * 6 = 24 \text{ м}^2$$

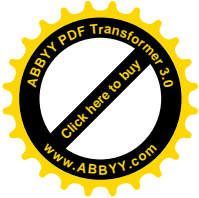
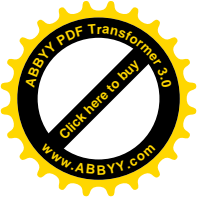
Площа полу кімнат для паління розраховується в розрахунку - 0.03м² на одного працюючого в найбільш багаточисельну зміну : $F_n = 0,03 * 96 = 3 \text{ м}^2$

Площа приміщень для прийому їжі розраховується по питомій площі на одного працюючого в найбільш багаточисельну зміну (буфет -0.2м², дальня - 0.33м²).

Площа однієї душевої кабінки з роздягальним відділенням приймається на рівні 2 м². Враховуючи кількість персоналу, загальна площа душевої зони визначається як:

$$F_{\Pi} = 10 \times 2 = 20 \text{ м}^2$$

Площа санітарних вузлів (туалетів) визначається виходячи з нормативу забезпечення: одна туалетна кабіна на 30 працівників у найбільш чисельну



зміну. За розрахунками необхідна кількість становить $N = 4$ кабіни.

Нормативна площа однієї туалетної кабіни приймається рівною 6 м^2 . Таким чином, загальна площа санвузлів становить:

$$F_{\text{п}} = 4 \times 6 = 24 \text{ м}^2$$

Площа приміщення для куріння визначається відповідно до встановленого нормативу $0,03 \text{ м}^2$ на одного працівника в найбільш завантаженому зміні. За умови чисельності персоналу 96 осіб у зміні виконується розрахунок необхідної площі для забезпечення санітарно-гігієнічних вимог та організації безпечних умов перебування працівників у спеціально відведеній зоні. Отримане значення використовується для подальшого планування допоміжних побутових приміщень підприємства.

$$F_{\text{п}} = 0,03 \times 96 = 2,88 \text{ м}^2 \approx 3 \text{ м}^2$$

Площа приміщень для приймання їжі розраховується за питомими нормативами на одного працівника у зміні та залежить від типу обідньої зони (буфет або їдальня). Для буфетного типу приймається $0,2 \text{ м}^2$ на одну особу, для їдальні — $0,33 \text{ м}^2$, що дозволяє врахувати різні рівні організації харчування персоналу.

Розрахунок площі стоянки автотранспортних засобів

Площа стоянки кар'єрних автосамоскидів визначається за розрахунковою залежністю:

$$F = f_0 \times K_0 \times A_{\text{ст}},$$

де f_0 — площа, яку займає один автомобіль у плані, м^2 ;

K_0 — коефіцієнт питомої площі стоянки, що залежить від схеми розміщення постів: при двосторонньому розташуванні приймається в межах $4-5$, при односторонньому — $6-7$;

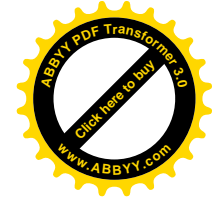
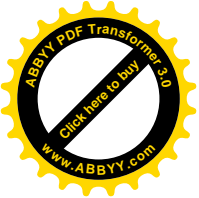
$A_{\text{ст}}$ — розрахункова кількість автомобілів на стоянці.

Кількість автомобілів на стоянці визначається за формулою:

$$A_{\text{ст}} = A_{\text{сп}} - (A_{\text{кр}} + X_{\text{тр}} + X_{\text{то}} + X + L + A_{\text{км}}),$$

де: $A_{\text{кр}}$ — кількість автотранспортних засобів у ремонті;

$X_{\text{тр}}$, $X_{\text{то}}$ — кількість постів зон технічного обслуговування та



поточного ремонту;

X — кількість постів очікування;

L — кількість самоскидів, що постійно перебувають на лінії;

$A_{км}$ — кількість автотранспортних засобів у відрядженні.

Підставляючи вихідні дані, отримуємо: $A_{ст} = 37 - (1 + 2) = 34$ одиниці

Тоді площа стоянки становить: $F_{ст} = 34 \times 3 \times 30,7 = 313,1 \text{ м}^2$

Сумарна площа виробничого корпусу визначається як інтегральна величина, що дорівнює сумі площ усіх основних виробничих, допоміжних та обслуговуючих зон підприємства. До її складу включаються площі ремонтних дільниць, зон технічного обслуговування і поточного ремонту, складських приміщень, побутових та адміністративних кімнат, а також інших функціональних підрозділів, необхідних для забезпечення повного виробничого циклу. Отриманий показник використовується для загального планування будівлі та оцінки відповідності проектних рішень нормативним вимогам.

$$F_{заг} = 368,4 + 184,2 + 368,4 + 1466,1 + 190 = 2577,1 \text{ м}^2$$

По загальній площі орієнтовно розраховується довжина та ширина виробничого корпусу

$$\Sigma F_{пл} = L_{В.К.} \times B_{В.К.},$$

де $L_{В.К.}$ — довжина виробничого корпусу, яка повинна бути кратною кроку сітки колон (6 м або 12 м), що забезпечує уніфікацію будівельних рішень та раціональне планування конструктивної схеми будівлі;

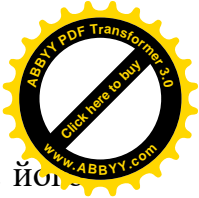
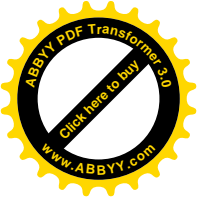
$B_{В.К.}$ — ширина виробничого корпусу, яка приймається кратною прольоту сітки колон (12 м, 18 м, 24 м або 30 м), відповідно до прийнятої конструктивної системи будівлі та вимог до розміщення технологічного обладнання.

$$L_{В.К.} = (n_k - 1) \times Ш_{к,м} \quad L_{В.К.} = (6 - 1) \times 6 = 30 \text{ м}$$

$$B_{В.К.} = (n_k - 1) \times П_{к, м} \quad B_{В.К.} = (6 - 1) \times 18 = 90 \text{ м}$$

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

$Ш_{к, П_{к}}$ — шаг та проліт між колонами.



За розрахунковими значеннями довжини виробничого корпусу та його ширини виконується планувальне компонування виробничої будівлі з урахуванням конструктивних вимог і модульної сітки колон. На основі отриманих геометричних параметрів здійснюється формування генерального плану виробничого корпусу та уточнення його фактичної площі.

Після виконання планувальних розрахунків визначається величина відхилення між розрахунковою площею виробничого корпусу та фактично прийнятою планувальною площею будівлі. Даний показник використовується для оцінки точності та узгодженості інженерних розрахунків із прийнятими конструктивними рішеннями. У разі перевищення допустимих меж виконується уточнення планувальних параметрів та коригування компонування приміщень з метою забезпечення відповідності технологічним, конструктивним і чинним нормативним вимогам проектування виробничо-технічної бази.

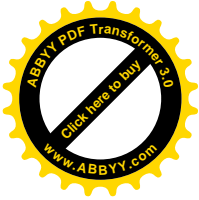
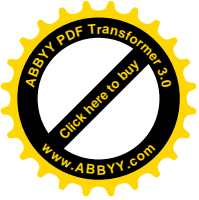
Площа планування складає:

$$\Sigma F_{nz} = L_{B,K} \times B_{B,K}, \Sigma F_{nz} = 90 \times 30 = 2700 \text{ м.кв}$$

Відхилення складає:

$$\Delta_{пл.} = \frac{(\Sigma F_{пл} - \Sigma F_{роз}) \times 100}{\Sigma F_{пл}} \quad \Delta_{nz} = \frac{(2700 - 2577) \times 100}{2700} = 4,57\%$$

Максимально допустиме відхилення сумарної розрахункової площі допускається в межах до 10% від значення $\Sigma F_{роз}$. Дотримання цього інтервалу точності свідчить про достатню збіжність розрахункових і прийятих планувальних параметрів. За таких умов виконані розрахунки вважаються коректними, обґрунтованими та такими, що відповідають чинним нормативним вимогам щодо проектування виробничо-технічної бази підприємства.



3. ОХОРОНА ПРАЦІ

3.1. Загальні вимоги

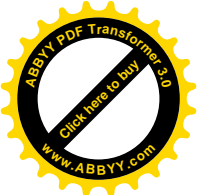
Організація охорони праці на автотранспортній частині та ремонтних ділянках Коломоївського кар'єру є обов'язковою складовою безпечною та безперервного функціонування виробничого процесу. У сучасних умовах (станом на 2025 рік) особлива увага приділяється попередженню виробничого травматизму, зниженню професійних ризиків та забезпеченню безпечних умов праці для всіх категорій персоналу.

Усі працівники, які залучені до експлуатації, технічного обслуговування та ремонту кар'єрних автосамоскидів, допускаються до роботи лише після проходження обов'язкового вступного та первинного інструктажу з охорони праці, а також періодичної перевірки знань відповідно до встановлених нормативних вимог.

Автотранспортна частина кар'єру характеризується підвищеним рівнем небезпеки через експлуатацію великогабаритної техніки, значні транспортні навантаження, складні гірничо-геологічні умови та інтенсивний рух технологічного транспорту. У зв'язку з цим до працівників висувуються підвищені вимоги щодо дисципліни, дотримання технологічних регламентів та правил безпечної експлуатації машин.

Основними небезпечними та шкідливими виробничими факторами є: рухомі частини машин і механізмів, підвищений рівень шуму та вібрації, запиленість повітря робочої зони, ризик перекидання або зіткнення великогабаритної техніки, а також несприятливі метеорологічні умови під час роботи на відкритих гірничих виробках.

Ремонтний персонал зобов'язаний дотримуватися правил безпечною виконання слюсарних, зварювальних, монтажних та демонтажних робіт. Особлива увага приділяється використанню справного інструменту, справності вантажопідіймального обладнання, а також застосуванню засобів індивідуального захисту (спецодяг, захисне взуття, рукавиці, захисні окуляри,



каска).

На території ремонтних зон та стоянок рухомого складу обов'язково передбачаються організаційні та технічні заходи безпеки: чітке зонування території, встановлення попереджувальних знаків, обмеження швидкості руху техніки, а також контроль за технічним станом автосамоскидів перед виходом на лінію.

Важливим елементом системи охорони праці є регулярний контроль за дотриманням вимог безпеки, проведення інструктажів, медичних оглядів та впровадження заходів з попередження аварійних ситуацій. Також у 2025 році особлива увага приділяється впровадженню цифрових систем моніторингу технічного стану машин і систем безпеки водія.

Таким чином, комплексне дотримання вимог охорони праці в автотранспортній та ремонтній службах Коломоївського кар'єру є ключовою умовою безпечної експлуатації техніки, збереження здоров'я працівників та забезпечення стабільного виробничого процесу.

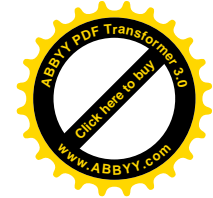
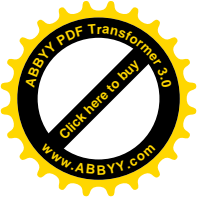
3.2 Розрахунок освітлення

Загальне освітлення виробничих приміщень, як правило, визначається розрахунковим методом світлового потоку, який дозволяє встановити необхідну кількість та потужність світильників для забезпечення нормативного рівня освітленості робочих зон.

Даний метод базується на врахуванні площі приміщення, нормованої освітленості для відповідного виду робіт, коефіцієнта використання світлового потоку та коефіцієнта запасу, що враховує зниження світловіддачі в процесі експлуатації світлотехнічного обладнання.

Застосування цього підходу забезпечує рівномірний розподіл світла у виробничих приміщеннях та створює безпечні та комфортні умови праці відповідно до сучасних вимог охорони праці (станом на 2025 рік).

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



де E - норма освітленості ЛК;

S - площа приміщення, м²;

K - показник запасу, $K = 1,3 \dots 1,5$ (менші значення для ламп розжарювання, більші - для газорозрядних ламп);

Z - показник нерівномірності освітлення, змінюється в межах; $Z = 1,1 \dots 1,5$ (у середньому 1,2);

η - показник використання освітлювальної установки; n - число ламп.

Розрахунок місцевого освітлення полягає у визначенні необхідної потужності або світлового потоку джерел світла, які забезпечують нормативний рівень освітленості безпосередньо в робочій зоні виконання технологічних операцій.

При цьому враховуються характер виконуваних робіт, відстань до освітлюваної поверхні, тип світильників, а також коефіцієнти використання та запасу світлового потоку. Такий підхід дозволяє забезпечити достатню видимість дрібних деталей і підвищити безпеку та якість виконання ремонтно-обслуговуючих робіт у виробничих умовах:

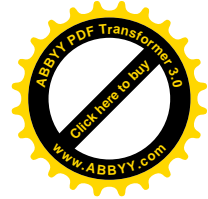
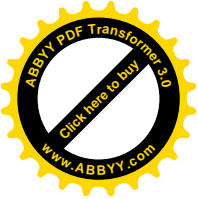
$$F = \frac{1000 * h^2 * E}{e}$$

Розрахунок природного освітлення полягає у визначенні необхідної площі світлових прорізів (віконних або ліхтарних отворів), що забезпечують нормативний рівень освітленості виробничих приміщень за рахунок використання природного світла.

При цьому враховується тип освітлення (бокове або верхнє), орієнтація будівлі, світловий клімат району будівництва, а також коефіцієнти світлопропускання та затемнення. Такий підхід дозволяє забезпечити енергоефективність будівлі та створити комфортні умови праці відповідно до сучасних вимог (станом на 2025 рік).

$$S = \frac{S_{II} * C_H * K_3 * \eta_0 * K_{БД}}{100 * P_0 * W_1}$$

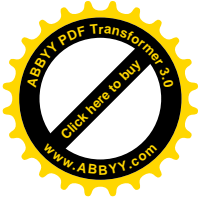
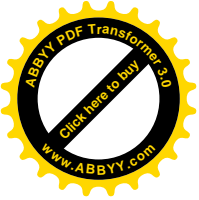
Результати у таблиці 3.1.



Таблиця 3.1

Освітлення в приміщеннях підприємства

Приміщення і виробничі дільниці	Норма освітленості, Лк		Площа приміщення	довжина приміщення	ширина приміщення	висота розміщення світильника	індекс приміщення	Коефв икорис т.св-го потоку	Тип лампи	Кільк ість. ламп	Місцеве освітлення			Природне освітлення	
	при комбінованому освітленні	при заг. освітленні									Св-й потік ламп при місц ос., Лм	Тип лампи	світловий потік, Лм	норм. коэф. природ. освітл.	площа світлових прорізів, м.кв
Агрегатна	300	150	257	43	6	6	0,2	0,42	ЛБ-80	32				0,3	12,16
Моторна	300	200	112	7	15	6	0,2	0,37	ЛБ-80	21	228,57	НВ-25	220	0,6	10,58
Слюсарно-механічна	300	200	107	7	15	6	0,2	0,37	ЛБ-80	20	228,57	НВ-25	220	0,6	10,12
Електро-радіотехнічна	300	200	50	10	5	6	0,2	0,25	ЛБ-80	14	228,57	НВ-25	220	0,6	4,72
Акумуляторна	300	200	51	10	5	6	0,2	0,25	ЛБ-80	14	228,57	НВ-25	220	0,6	4,80
Паливна	750	300	38	8	5	6	0,2	0,3	ЛБ-80	13	1028,5	НБК10	145	0,9	5,38
Шиномонтажно-вулканізаційна	300	200	326	65	5	6	0,2	0,25	ЛБ-80	90	228,57	НВ-25	220	0,9	46,13
Ковальсько-зварювальна	300	200	129	26	5	6	0,2	0,33	ЛБ-80	27	228,57	НВ-25	220	0,9	18,30
Мідницько-жестяницька	500	200	96	19	5	6	0,2	0,33	ЛБ-80	20	685,71	НБ-60	715	0,9	13,66
Арматурно-оббивальна	500	200	300	60	5	6	0,2	0,25	ЛБ-80	83	685,71	НБ-60	715	0,9	42,56
ЦО	750	300	184	37	5	6	0,2	0,3	ЛБ-80	64	1028,5	НБК10	145	0,9	26,10
ТО	750	300	368	74	5	6	0,2	0,3	ЛБ-80	127	1028,5	НБК10	145	0,9	52,19
ІПР	750	300	368	74	5	6	0,2	0,3	ЛБ-80	127	1028,5	НБК10	145	0,9	52,19
Σ										651					298,87



3.3 Розрахунок вентиляції в приміщеннях підприємства

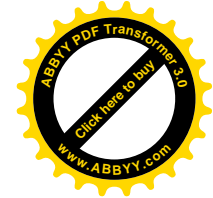
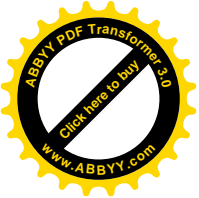
Розрахунок системи вентиляції виробничих, допоміжних та адміністративно-побутових приміщень підприємства виконується з метою забезпечення нормативних параметрів повітряного середовища робочої зони відповідно до вимог охорони праці та санітарних норм (станом на 2025 рік).

Основним завданням розрахунку є визначення необхідного повітрообміну, що забезпечує ефективне видалення надлишкового тепла, вологи, пилу, шкідливих газів та інших виробничих забруднень із робочої зони, а також підтримання нормативних параметрів мікроклімату у виробничих приміщеннях відповідно до вимог охорони праці (станом на 2025 рік). Окрім цього, розрахунок повітрообміну дозволяє обґрунтувати необхідну продуктивність вентиляційного обладнання та забезпечити стабільні санітарно-гігієнічні умови праці персоналу в умовах інтенсивної експлуатації технологічного обладнання.

Величина необхідного повітрообміну визначається залежно від характеру технологічного процесу, кількості працюючих, тепловиділень від обладнання та рівня забруднення повітря робочої зони. Додатково враховуються інтенсивність експлуатації технологічного обладнання, режим роботи змін та специфіка виробничих операцій. У виробничих приміщеннях кар'єрної автотранспортної частини особлива увага приділяється ефективному видаленню пилу та вихлопних газів, що утворюються під час роботи кар'єрної техніки, а також при виконанні ремонтно-обслуговуючих операцій, які супроводжуються підвищеним виділенням шкідливих речовин.

Розрахунок вентиляції виконується за основними критеріями: кратністю повітрообміну, надлишковими тепловиділеннями або концентрацією шкідливих речовин. На основі отриманих даних визначається продуктивність вентиляційних установок та підбирається відповідне обладнання (вентилятори, повітропроводи, фільтри).

Застосування обґрунтованої системи вентиляції забезпечує стабільні санітарно-гігієнічні умови праці, підвищує безпеку виробничого процесу та сприяє зниженню професійних ризиків для персоналу автотранспортної та ремонтної служб підприємства.



Розрахунки у таблиці 3.2-3.3.

Таблиця 3.2

Механічна вентиляція

Дільниця	Об'єм приміщення	коэф. Кратності	Об'єм повітря, м.куб	Потужність двигуна вентилятора, кВт
вулканізаційна дільниця	244,8	2,5	612	0,96
шиномонтажна дільниця	309,6	2,5	774	1,21
аккумуляторна	216,0	2,5	540	0,84
мідницька	237,6	2,5	594	0,93
жестяницька	194,4	2,5	486	0,76
Зварювальна	159,0	5	795	1,24
кузнечно-ресорна	159,0	5	795	1,24
слюсарно-механічна	482,4	3,5	1688,4	2,64
агрегатна	379,2	2,5	948	1,48
з ремонту паливної апаратури	153,0	2,5	382,5	0,60
електромеханічна	93,6	2,5	234	0,37
пости діагностики	50,4	2,5	126	0,20
Σ			7974,9	12,46

Таблиця 3.3

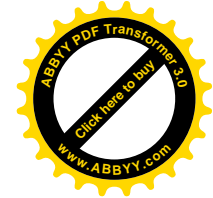
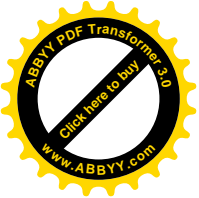
Механічна вентиляція

Зона	питома кількість шкідливих речовин (окс. вуглецю)	питома кількість шкідливих речовин(окс. Азоту)	потужність двигуна, кВт	кількість виїздів автомобілів на годину	коэф. Інтенсивності руху автомобілів	кількість шкідливих викидів окс. вуглецю, г/год	кількість шкідливих викидів окс. азоту, г/год	об'єм повітря за годину для розчинення шкідливих речовин, м.куб.	потужність двигуна вентилятора, кВт
ЦО	0,367	0,0082	155	3	0,8	136,52	3,05	27457,32	42,90
ТО-1	1,090	0,0220	155	1	0,5	115,83	2,34	23282,04	36,38
ТО-2	1,090	0,0220	155	1	0,5	84,48	1,71	16980,25	26,53
Всього						336,82	7,09	67719,61	105,81

3.4. Розрахунок опалення

Розрахунок системи опалення виробничих, допоміжних та адміністративно-побутових приміщень підприємства виконується з метою забезпечення нормативних параметрів внутрішнього мікроклімату у холодний період року відповідно до вимог охорони праці та діючих будівельних і санітарних норм (станом на 2025 рік).

Основою розрахунку є визначення необхідної теплової потужності системи опалення, яка компенсує тепловтрати будівлі через огорожувальні конструкції (стіни, покриття, вікна, підлогу), а також втрати теплоти на



вентиляцію та інфільтрацію зовнішнього повітря.

Тепловтрати залежать від площі та конструкції будівлі, температурної різниці між внутрішнім і зовнішнім повітрям, теплоізоляційних властивостей матеріалів, а також кліматичних умов району розташування підприємства.

Розрахункова теплова потужність системи опалення визначається сумарно для всіх приміщень виробничо-технічної бази та використовується для підбору типу опалювального обладнання (водяного, повітряного або комбінованого), радіаторів або теплогенераторів.

Грамотно виконаний розрахунок опалення забезпечує стабільний температурний режим у приміщеннях, підвищує комфорт та безпеку праці персоналу, а також сприяє енергоефективності функціонування підприємства в цілому.

Розрахунки зведені в таблиці 3.4.

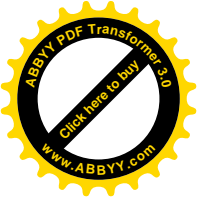
Таблиця 3.4

Розподіл опалення по ділянцям і цехам

Найменування	Внутрішня температура повітря, С	К-ть тепл. для опалення, кДж	Кількість Теплоти на вентиляцію, кДж	Площа радіаторів опалення, м.кв
Агрегатна	16	83521,2	60231,6	79,0
Моторна	16	36358,0	26219,7	34,4
Слюсарно-механічна	16	34751,8	25061,4	32,9
Електро-радіотехнічна	15	15584,4	11238,8	14,7
Акумуляторна	15	15849,6	11430,0	15,0
Паливна	17	12804,5	9234,0	12,1
Шиномонтажно-вулканізаційна	15	101587,2	73260,0	96,1
Ковальсько-зварювальна	17	43535,2	31395,6	41,2
Мідницько-жестяницька	15	30076,8	21690,0	28,4
Арматурно-оббивальна	15	93724,8	67590,0	88,6
ЩО	17	62068,0	44760,6	58,7
ТО	20	137929,0	99468,0	130,4
ПР	17	124136,1	89521,2	117,4

3.5. Електробезпека

Забезпечення електробезпеки на підприємстві є обов'язковою складовою системи охорони праці та спрямоване на запобігання ураженню персоналу електричним струмом, а також на попередження аварій і пожеж, пов'язаних з експлуатацією електроустановок (станом на 2025 рік).



Умови роботи автотранспортної частини та ремонтних дільниць Коломоївського кар'єру характеризуються наявністю значної кількості електрообладнання, зокрема зварювальних апаратів, підйомно-транспортних механізмів, верстатів та освітлювальних мереж. Це формує підвищені вимоги до організації електробезпеки.

Усі електроустановки повинні експлуатуватися відповідно до чинних правил технічної експлуатації та правил безпечної роботи в електроустановках. Обов'язковим є застосування захисного заземлення, занулення, автоматичних вимикачів та пристроїв захисного відключення, які забезпечують швидке знеструмлення мережі у разі аварійних режимів роботи.

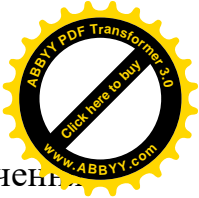
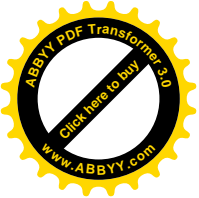
Персонал, що обслуговує електроустановки, допускається до роботи лише після проходження спеціального навчання, перевірки знань та присвоєння відповідної групи з електробезпеки. Особлива увага приділяється використанню засобів індивідуального захисту (діелектричні рукавички, килимки, інструмент з ізольованими ручками).

У виробничих приміщеннях передбачаються чітко визначені зони обслуговування електрообладнання, попереджувальні знаки, інструкції з безпечного виконання робіт та регулярний контроль технічного стану електромереж.

Комплексне дотримання вимог електробезпеки дозволяє мінімізувати ризики ураження електричним струмом, забезпечити безперебійну роботу обладнання та підвищити загальний рівень безпеки виробничого процесу на підприємстві.

З метою забезпечення електробезпеки на підприємстві встановлюється заборона на використання автотрансформаторів, дроселів та реостатів для отримання зниженої напруги, оскільки такі пристрої не гарантують необхідного рівня захисту персоналу.

Підключення електродвигунів, електроінструменту, освітлювальних приладів та інших струмоприймачів до електромережі дозволяється виключно через штатні захисні та комутаційні пристрої, призначені для відповідного



типу навантаження. Категорично забороняється виконувати підключення шляхом скручування проводів або їх тимчасового з'єднання/роз'єднання вручну.

Працівники, які обслуговують електроустановки, повинні використовувати справний ізольований інструмент, діелектричні рукавички, килимки, захисне взуття та інші засоби індивідуального захисту відповідно до вимог ГОСТ 12.1.019-79 та чинних нормативних документів з електробезпеки.

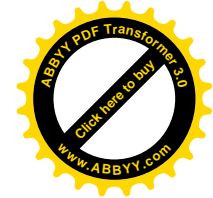
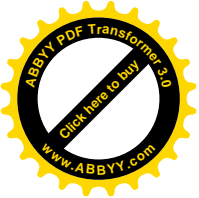
Усі захисні засоби повинні мати маркування із зазначенням дати останнього випробування та допустимого класу напруги, при якому вони можуть застосовуватися. Періодичність випробувань та порядок їх проведення визначаються чинними правилами експлуатації електроустановок споживачів.

Гумові захисні засоби зберігаються у закритих шафах або спеціальних контейнерах окремо від інструменту та обладнання. Вони повинні бути захищені від впливу мастил, паливно-мастильних матеріалів та інших агресивних речовин, що можуть призвести до руйнування матеріалу.

Перед використанням засоби індивідуального захисту підлягають обов'язковому зовнішньому огляду, очищенню від забруднень, а у разі зволоження — просушуванню. Використання пошкоджених, тріснутих або непридатних засобів захисту забороняється.

Важливою складовою електробезпеки є захист від атмосферної та статичної електрики. Для запобігання ураженню блискавкою всі будівлі та споруди підприємства обладнуються системами блискавкозахисту відповідно до чинних нормативних вимог.

Захист від статичної електрики організовується згідно з вимогами стандартів з електростатичної безпеки, зокрема ГОСТ 12.1.018-93 та суміжних нормативних документів, і передбачає заземлення обладнання та використання антистатичних заходів.



ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

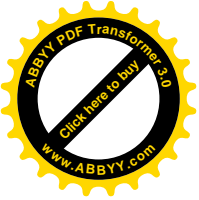
Дана бакалаврська робота на тему «Визначення параметрів ВТБ Коломоевського гранітного кар'єру у м. Кривий Ріг» виконана відповідно до індивідуального завдання та чинних методичних вказівок, що регламентують порядок виконання та оформлення випускних кваліфікаційних робіт. Структурно робота представлена пояснювальною запискою, яка включає: титульний аркуш, завдання, реферат, зміст, вступ, техніко-економічне обґрунтування проєкту, технологічну частину, розділ з охорони праці та перелік використаних джерел, оформлених згідно з вимогами нормативної документації.

У першому розділі детально розглянуто обґрунтування вихідних даних, необхідних для подальших інженерних розрахунків, виконано вибір моделей кар'єрних автосамоскидів БелАЗ, що прийняті до подальшого техніко-економічного аналізу, а також визначено їх оптимальний кількісний склад з урахуванням умов експлуатації Коломоївського кар'єру, режиму роботи та планових обсягів перевезення гірничої маси.

У другому розділі здійснено коригування нормативів технічного обслуговування та ремонту автосамоскидів БелАЗ з урахуванням реальних умов експлуатації, визначено трудомісткість робіт, періодичність ТО і ПР, а також розраховано основні параметри виробничо-технічної бази Коломоївського кар'єру.

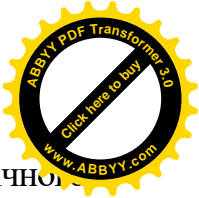
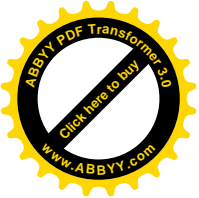
Третій розділ «Охорона праці» містить комплекс інженерних розрахунків, пов'язаних із забезпеченням безпечних умов праці, зокрема електробезпеки, систем опалення та механічної вентиляції виробничих приміщень.

Графічна частина представлена у вигляді презентаційних матеріалів, які включають: титульний аркуш, коригування нормативів ТО і ПР, розрахунок виробничої програми, визначення чисельності персоналу, розрахунок площ приміщень, а також розрахунки систем освітлення, вентиляції та опалення.



ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Випускна робота [Текст]: Методичні вказівки для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Автомобільний транспорт» спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» / уклад. Ю.А.Монастирський, – Кривий Ріг: Криворізький НУ, 2022. – 16с.
2. Марков О.Д., Матейчик В.П., Волков В.П. Інжиніринг систем автосервісу: підручник / О.Д. Марков, В.П. Матейчик, В.П. Волков. – Харків.: ХНАДУ, 2021. – 508 с.
3. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Підручник. – К.: Знання-Прес, 2003. – 511 с.
4. Гриневич Ю.І., Яковлева Н.А. Організація діяльності автотранспортного підприємства: навчальний посібник. – К.: КНЕУ, 2010.
5. Жовтобрюх І.М. Проектування транспортних підприємств. – К.: Видавництво Академії наук України, 2005.
6. Михайлюк С.Ф. Організація автомобільних перевезень: навчальний посібник. – К.: Видавництво «Українська національна академія залізничного транспорту», 2012.
7. Савченко Л.М. Проектування і організація руху на автомобільному транспорті: навчальний посібник. – К.: Видавництво «Київський університет», 2006.
8. Курніков І.П., Корольов М.К., Токаренко В.М. Технологічне проектування підприємств автомобільного транспорту. К.: Вища школа, 1993. - 191 с.
9. Методичні вказівки до виконання курсового проекту по дисципліні “Виробничо-технічна база підприємств автомобільного транспорту” Укладач В.І. Пахомов. – Кривий Ріг: КТУ, 1999 р. – 37с.
10. Форнальчик Є.Ю., Оліскевич М.С., Мاستикаш О.Л., Пельо Р.А. Технічна експлуатація та надійність автомобілів: Навчальний посібник / За загальною ред. Є.Ю.Форнальчика. — Львів: Афіша, 2004. — 492с.
11. Форнальчик Є.Ю. Теоретичні основи технічної експлуатації автомобілів: Конспект циклу лекцій. — Львів: НУ «ЛП», 2001.
12. Канарчук В.Е., Лудченко О.А., Чигиринець А.Д. Експлуатаційна надійність автомобілів: Підручник: у 2 ч., 4 кн. – К.: Вища шк., 2000. – Ч. 1: кн.1.



13. Канарчук В. Є., Дудченко О. А., Чигриннець А. Д. «Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів». У 3 кн. Кн.1. Теоретичні основи. Технологія: Підручник / В. Є. Канарчук, О. А. Дудченко, А. Д. Чигриннець. - К.: Вища шк., 1994. - 342 с.;

14. Канарчук В.Є. та ін. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. У 3 кн. Кн. 2. Організація, планування й управління: Підручник / В. Є. Канарчук, О. А. Дудченко, А. Д. Чигриннець. - К. : Вища шк.,1994. -383 с.

15. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. - К.: Мінтранс України, 1998 - 16 с.

16. Міністерство транспорту України: «Правила надання послуг з технічного обслуговування і ремонту автомобільних транспортних засобів». - К.: 2003.-25с

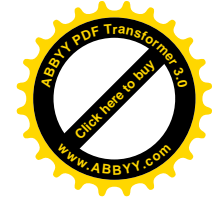
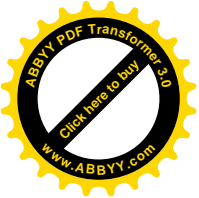
17. Дудченко О.А.Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: організація і управління: Підручник. - К.: Знання, 2(X)4. -478 с.

18. Ященко М.М. Проектування підприємств автомобільного сервісу: -К.: НТУ, 2004.- 172 с.

19. Технологічне проектування підприємств автосервісу: Навчальний посібник / За ред. І.І. Курнікова - К.: Видав. «Іван Федоров», 2003. - 262 с.

20. Андрусенко С.І. Технологічне проектування автотранспортних підприємств. Навчальний посібник. - К.: Каравела, 2009. - 368 с.

21. Методика розробки та типові норми часу на технічне обслуговування автомобілів / 1. М. Демчак, Ю. Д. Уснк, В. В. Сушко та ін. - К. : НДП «Укragропромпродуктивність». 2011,- 192 с.

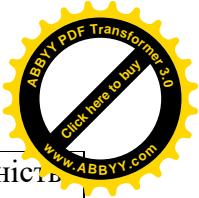
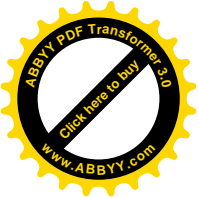


ДОДАТКИ

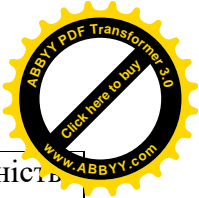
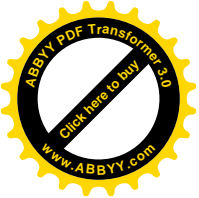
Додаток А

Відомість технологічного обладнання

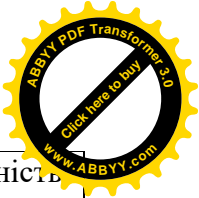
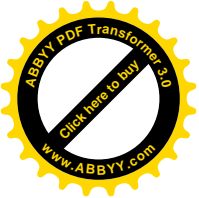
№	Найменування обладнання	Тип моделі	Кількість	Коротка характерист.	Габ. площ. кв.м.		Потужність с\дв. Квт	
					Од.	Заг.	Од.	Заг.
Зона щоденного обслуговування (ЩО)								
1	Установка для мийки самоскидів БелАЗ	ЦКБ 120	1	Продуктивн. 15авт\рік витрати в од 32куб.м\рік	61.1	61.1	20	20
2	Машина для мийки 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 рідина-керосин, тиск повітря -5-6кгс\см ²	2.21	2.21		
Зона ТО								
1	Підйомник електромеханічн.	ПКБ 118	1	Вантажопідйомність 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.рухомий, вага-95кг	0.7	1.4	0.8	1.6
6	Барaban 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 Воберт. - 260 об\хв.	1.11	1.11	1.9	1.9
8	Установка для промив.паливн. фільтрів	Цірк уляц ійна	1	Тиск рідини - 20кг\см кв. вага - 259кг	1.47	1.47	1.5	1.5
9	Воронка для змива мастила двигунів	Цірк уляц. НВ 064	1	0-840мм, поворотна				
10	Бокс для збору відпрацьован. мастил	133 М	1	Переносно-рухомий, емк.15л	0.11	0.11		
11	Пост мастиль-щика-заправщика	С-201	1	Рухомий,комплектність-компл.для	0.4	0.4		



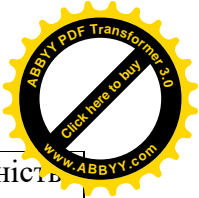
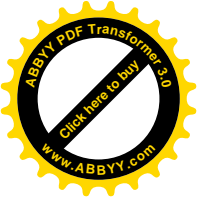
№	Найменування обладнання	Тип модель	Кількість	Коротка характерист.	Габ. площ. кв.м.		Потужність с\дв. Квт	
					Од.	Заг.	Од.	Заг.
				викон.маст.-запр.робіт				
12	Прилад для перевірки електро обладнання	К 305	1	Переносний			0.1	0.1
13	Прилад для перевірки потягу	К 403	1	Переносний, ручний				
14	Уст.для 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	Динамометричний ключ	КД-8	2	Ручний				
19	Компресор	1136 -В2	1	Пересувний, ГИСК ДС 10кг\см кв.	0.44		1.7	
20	Верстат слюсарний	СД - 3716	2	На 1 робоче місце	1.12	2.24		
21	Стілаж для інструменту та кре-пільних детал.		1	Металевий	1.2			
22	Ларь для обтир. матеріалів		1	Металевий, власн. виготовлення	0.5	•		
23	Ларь для неспридатих, деталей	ОРГ 146	1	Власного виготовлення	0.7			
Зона ПР (ПР1, ПР2)								
1	Пневматичний гайковерт	ИП-3204	2	Для гайок та болтів з 0 різьби до М24				
2	Ключ динамо-метричний	КД-11	2	Ручний				
3	Пістолет для обдувки детал стисл. повітрям	199	1	Робоч.тиск в магістралі до 10 кг\см ²				
4	Колонка повіт-рероздаточна, автоматична	С 401	1	Стационарна, границі виміру 1.5-6.6 кг\см кв.	0.204			
5	Набір інструментів та пристр. слюсаря-автомоб.ремонтника	И-112	1	В комплект входить 51 найменувань				
6	Стенд для випробування на герметичність вузлів автомоб.	СИ-245	1	Пневно-гідролічний вага 165 кг	1.2			



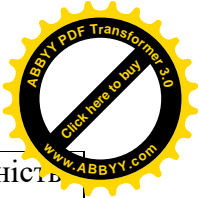
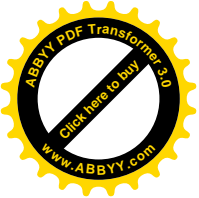
№	Найменування обладнання	Тип модель	Кількість	Коротка характерист.	Габ. площ. кв.м.		Потужність с\дв. Квт	
					Од.	Заг.	Од.	Заг.
7	Стенд для перевірки і регулюв паливних насосів	СТА Р-12	1	И=220\380 В	0.074		2.8	
8	Установка для мийки деталей	2287	1	Ємкість ванни 110л. Миюча рідина-керосин	0.69			
9	Апарат випро-, бування форсунок	НЦ-50	1	Для перевір, регулювання форсунок	0.81			
10	Електрозварю вальний 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,Б=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	Салідолонагнітач	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	Станіонари.	1	Спосіб підйому стойки-пневматичн. тиск повітря 4,6кгс\см кв	1.1			
18	Мийна установка для миття агрегатів	К112	1	Пересувна, продуктивн. 80л\хв., вага-219кг	0.23			
19	Підйомний механізм для зняття та установки агрегатів	П-210	1	3 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	М58	1	Металевий	0.5			
22	Стіл для дефек-тації та відбіру деталей	С115	1	Власного виробництва	2.76			
23	Шафа для інструменту	Ш35	1	Металева	1.4			



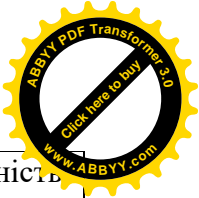
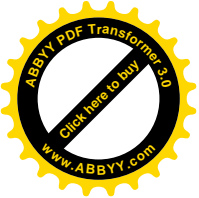
№	Найменування обладнання	Тип модель	Кількість	Коротка характерист.	Габ. площ. кв.м.		Потужність с\дв. Квт	
					Од.	Заг.	Од.	Заг.
24	Стіл слюсаря-ремонтника		2	Метал.власного вироб.	1.84	3.68		
Пости діагностики (Д1, Д2)								
1	Стенд для діагностування електрообладнання	Є205	1	Пересувний	0.4		0.5	
2	Прилад для визначення технічного стану ЦПГ	АТК 63М	1	Переносний, пневматичн. з заміром відносного виступу повітря				
3	Прилад для визначення щільно сті диму в газах	К408	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	Витратозамірювач палива	ИП-60Д	2	Діабазон 20-100л\год., вага 7кг	0.04	0.08		
6	Стенд для перевірки пневмо-обладнання автосамоскидів	К203	1	Стационарн., пневматичн. Ртах повітр. = 10 кгс\см ²	0.53			
7	Контрольно-випроб. стенд для перевірки генератор-стартер	Є211	1	Стационарн., постійн. та змін. струму I=220w	0/54			
8	Підставка під обладнання	P902	2	Власного виготовлен.	0.6	1.2		
9	Лабораторний стіл	ТПН	1	Вл.виготовл.	1.5			
10	Верстат слюсар		2		1.18	2.36		
11	Набір приладів та обладнання усіх систем та вузлів автомоб.		1	Переносні, розміщуються 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 розборки-зборки коробки відбору	361	1	Стационарний, вага -620кг	1.2	1.2		



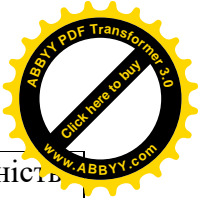
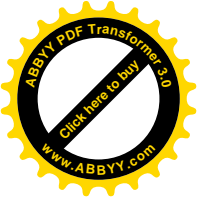
№	Найменування обладнання	Тип модель	Кількість	Коротка характерист.	Габ. площ. кв.м.		Потужність с\дв. Квт	
					Од.	Заг.	Од.	Заг.
	потужності							
3	Стенд для обкатки коробки відбору потужн	СИ-209	1	Стационари., Вага-1280кг	1.5	1.5	40	
4	Стенд для зборки коліс	22-539	1	Вага-1340кг	3.0	3.0		
5	Стенд для зборки гальмівних циліндрів	5.911	1	3 пневмозажимом, вага-400кг	1.5	1.5		
6	Прес гідравлічн	2135	1	Зусилля- 40т	0.9	0,9		
7	Гайковерт	П301	2	Пневм.перен				
8	Стенд для обкатки заднього моста	283-30	1	Вага-4800кг	17.6	17.6	28	
9	Стенд для зборки ЦОМів	280-33	1	3 пневмозажимом, вага-1100кг	0.72	0.72		
10	Стенд для перевірки герметичності 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 ремонту циліндрів підвіски	ИР-59	1	Вага 510кг	2.53	2.53		
13	Стенд для розборки-зборки рульового керування	153	1	Вага 468 кг	0.91	0.91		
14	Стенд для доп. міжного блоку ваня карданих валів	МС-39	1	Вага 2400кг	3.0	3.0	4.5	
15	Машина для мийки агрегатів та деталей	196-П	1	Механізована	2.0	2.0	2.8	
16	Пристрій для монтажу та де-монтажу карданих передач	101Б	1	Висота підйому 1320м	1.18	1.18		
17	Кантуватель	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 дефектовки деталей	С118	1	Полковий	3.75	3.75		
22	Ларь для обтирочних 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								



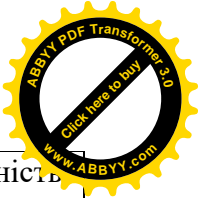
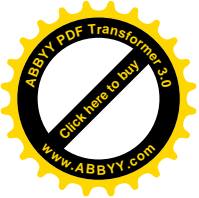
№	Найменування обладнання	Тип модель	Кількість	Коротка характерист.	Габ. площ. кв.м.		Потужність с\дв. Квт	
					Од.	Заг.	Од.	Заг.
1	Установка для прискореної зарядки АКБ та пуску двигунів	Є410	1	Рухома, трансформатор-на И=220В Max заряд, струм 7=50 А	0.38	0.38		
2	Комплект(для приск. зарядки АКБ та 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 нагрзуки 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	З 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	4.5	4.5	10	



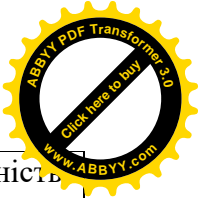
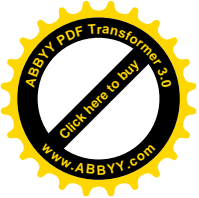
№	Найменування обладнання	Тип модель	Кількість	Коротка характерист.	Габ. площ. кв.м.		Потужність с\дв. КВт	
					Од.	Заг.	Од.	Заг.
				1000мм				
2	Станок фрезерний	675П	1	Стіл 200х1100мм, універсальний	2.4	2.4	87	
3	Станок точільн.	332А	1	Двосторон.	0.4	0.4	2.2	
4	Станок верти-кально-сверл.	2АВ5	1	Осв. 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, багатоярусний	1.2	1.2		
11	Плита порівнювальна	ОСТ 201	1	Настільна	0.3	0.3		
12	Ящик для відходів	П112	1	Металевий	0.6	0.6		
13	Стілаж відрізний	П112 ЗІВ	1	Стіл 1600х800мм	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 -4				
5	Пневматичний спредер	684	1	Пневматичн. стационари.	1.32	1.32		
6	Стенд для випрямування 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		



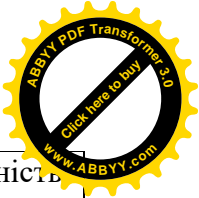
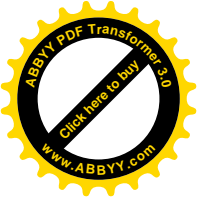
№	Найменування обладнання	Тип модель	Кількість	Коротка характерист.	Габ. площ. кв.м.		Потужність с\дв. Квт	
					Од.	Заг.	Од.	Заг.
9	Колісозйомник	4050	1	На базі автопогрузчика, кут поворот, рухом.рами-90° вага -750кг	6.6	6.6		
10	Привід для шерохувального інструменту	6225	1	Рухомий,електромеханічний		1.0		
11	Гідравлічний підйомник	ПКБ 9885	1	0 = 98000кг, стаціонари.	15.4	15.4		
12	Шафа для інструментів та приладів	Ш41	1	Власного виготовлення	0.6	0.6		-
13	Верстак слюсарний	1416 8	2		0.93	1.86		
14	Ларь для відходів	ПИ 102	1	Металевий, вл.виготовл.	0.5	0.5		
15	Твердомір для гуми	ТМ2	1	Ручний				
16	Шафа для зберігання ремонт. матеріалів	Ш11	1	Металева	2.2	2.2		
Електро-радіотехнічна дільниця								
1	Контрольно-випробувальний стенд для перевірки обладнання	532 М	1	Стаціонарний И=220\320В	0.94	0.94	4.5	
2	Стенд для обмотки ЛЧНУОУОБТ	тп 409	1	Електромеханічний	0.9	0.9	0.2	
3	Верстат для проточки колес -торів якорів генераторів фрезування 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 штрументів для Р та ТО ел-облад.	2443	1	В комплекті-28 найменувань		*		
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 деталей	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.	0.6	0.6		



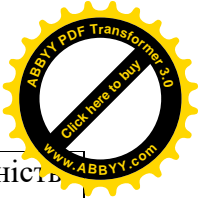
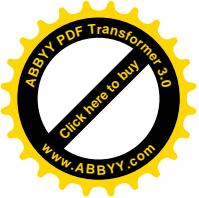
№	Найменування обладнання	Тип модель	Кількість	Коротка характерист.	Габ. площ. кв.м.		Потужність с\дв. КВт	
					Од.	Заг.	Од.	Заг.
				пересувний				
Дільниця паливної апаратури								
1	Стенд для діагностування паливних насосів	сдг А-8	1	Стационарн. з електроприв И=380Н	1.3	1.3	4.5	
2	Прилад для діагностув. насос-форсунок	К625	1	Настільний	0.26	0.26		
3	Верстат слюсарний	ОРГ 146	2	На одне робоче місце	1.4	2.8		
4	Робоче місце слюсаря-паливника	Р105	1	На 2 робочих місця	1.2	1.2		
5	Установка для мийки деталей	НИЦ АТ 460	1	Електромеханічний	0.8	0.8	1.1	
6	Стілаж для деталей	ОРГ 1468	1	Баїаюрусн. Металевий	0.7	0.7		
7	Ящик для ветоші		1	Вл. виробн металевий	0.5	0.5		
8	Шафа для приладів		1	Металева	0.8	0.8		
Ковальсько-зварювальна дільниця								
1	Нагрівальна піч	ГРН 5876	1	Камерна газів=1250"с вага 6650кг	0.49	0.49		
2	Молот ковальський пневматич	М-4132	1	Вага подаючих частин-315кг, загальна вага 3058кг	2.14	2.14	10	
3	Наковальня	ГОСТ 1139	1	Двурога. вага 100кг	0.06	0.06		
4	Кліщі переносні та з пристроєм для контакт, і точечної елек-трозварки	К265	1	3 пневмоприводом, продуктивність 170гоч\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	Плітця для правки		1	Вага 2800кг	4.0	4.0		
8	Вана для охолодження інструменту	ЩВ-375	1	Вага 240кг	0.3	0.3		
9	Трансформатор зварювальний для ручної та автом. дугової	стш-500	1	Однофазний Номін. зварювальний струм 500А	0.44	0.44	33	
10	Преобразувач для ручної електродугової	ПСО 500	1	Л4=500А, И=40В. вага	0.48	0.48	28	



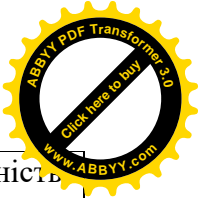
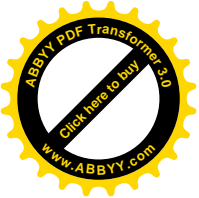
№	Найменування обладнання	Тип модель	Кількість	Коротка характерист.	Габ. площ. кв.м.		Потужність с\дв. Квт	
					Од.	Заг.	Од.	Заг.
	зварки постійним струмом			780кг				
12	Генератор аци-тиленовий	АНВ-1	1	Переносний, продуктивн. 1,25м\год, робочий тиск 0.025кгс\см. кв., вага-37кг	0.59	0.59		
12	Щит огорожу-вальний	1332 П	1	Вага 37кг	0.96	0.96		
13	Стіл електрозварувальника	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 найменувань				
16	Верстат слюсарний	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 рем-онту радіаторів	P209	1	Пневмоелектричний, стаціонарний	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, ку повороту 320°, виліт стріли 3.5м, Я = 0.6т			0.65	



№	Найменування обладнання	Тип модель	Кількість	Коротка характерист.	Габ.площ. кв.м.		Потужність с\дв. Квт	
					Од.	Заг.	Од.	Заг.
9	Набір інструмента мідника-паяльника		1	Переносний, в комплекті 18 найменувань	0.075			
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 профі-легибочна	ПГ4	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 зварки	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 витяжкою 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	
Малярна дільниця								
1	Установка для окрашування безповітряним розпилюванням	УБР 3	1	Продуктивні ст 1.6м куб. \хв.			3	
2	Краскорозпилювач	КРУ	2	Продуктивні ст				



№	Найменування обладнання	Тип модель	Кількість	Коротка характерист.	Габ. площ. кв.м.		Потужність с/дв. Квт	
					Од.	Заг.	Од.	Заг.
		1 2		- 8м ³ \хв.				
3	Електрошліфма шина	ІЄ 201	1	Гибким валом			0.8	
4	Вентилятор осьовий	7023 А	1	Продуктивні ст 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	Продуктивні ст 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 ремонту двигунів	2473	2	Стационари, з поворотом двигуна	1.3	2.6		
2	Станок для шліфувки фасок клапанів	Р-108	1	Настільний, Електромеханічний			0.4	
3	Станок точильно-шліфувальн.	ЗБ 633	1	Настільний, 0 круга-300 мм			0.7	
4	Станок настільно-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 непридатних деталей	озон	1		0.7	0.7		
11	Ванна для миття деталей	МЗО 1	1		0.8	0.8		
12	Ларь для обтираних матеріалів	03-11	1		0.3	0.3		
13	Шафа для інструменту та приладів	Ф28 2	1		0.45	0.45		
14	Прес гідравлічний	2135	1	140т	1	1	2.8	2.8
15	Установка для миття деталей	196 М	1	Механізована	3.8	3.8	1.6	1.6
16	Прилад універсальний для перевірки і правки	2211 М	1	Настільний				



№	Найменування обладнання	Тип модель	Кількість	Коротка характерист.	Габ.площ. кв.м.		Потужність с\дв. Квт	
					Од.	Заг.	Од.	Заг.
	шатунів							
17	Пневмодрель для притирки клапанів	2213	1	Ручна, пневматична				
18	Прес	P337	1	Ручний, переносний				
19	Алмазо-росточний станок	2705	1	Настільний			0.8	0.8
20	Пістолет	C417	2	Ручний				
21	Стенд для випробування	ПТ 768	1	Електромеханічний	1.2	1.2	0.6	0.6
22	Стенд для обкатки двигунів		1	Нестандартне обладн.	4.2	4.2	1.3	1.3