

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 виробничо-технічної бази АТЦ
№3 ПАТ «ПВП «Кривбасвибхпром»»

Виконав: ст. гр. АТ-22ск

Є.В. Федоренко

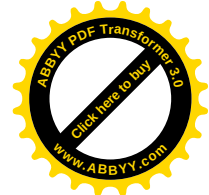
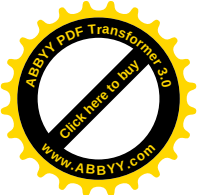
Керівник: доцент кафедри АТ

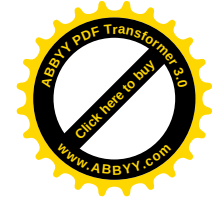
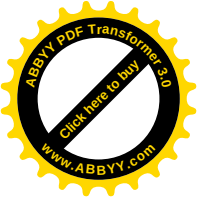
О.Д. Почужевський

Завідувач кафедри:
професор, доктор технічних наук

Ю.А. Монастирський

Кривий Ріг
2025





РЕФЕРАТ

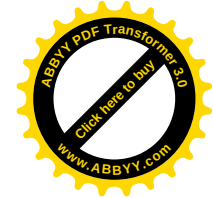
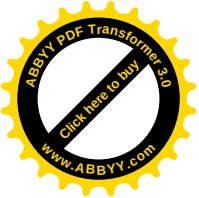
Тема: Оптимізація ТО допоміжного автотранспорту на відкритих гірничих роботах (ПВП "Кривбасвибхпром")

Вступ: Допоміжний автотранспорт критично важливий на відкритих гірничих підприємствах. Ускладнення умов експлуатації призвели до зниження ефективності, зростання витрат та екологічних проблем, актуалізуючи оптимізацію технічного обслуговування (ТО) та ремонту (ПР).

Основна частина: Проаналізовано стан допоміжного автотранспорту на "Кривбасвибхпромі", виявлено негативні тенденції через зношеність парку та складні умови експлуатації. Обґрунтовано необхідність модернізації автотранспортного цеху, визначено оптимальним варіантом впровадження сучасного обладнання.

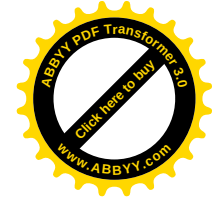
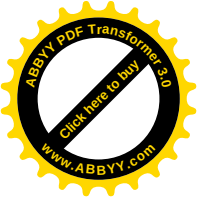
З метою оптимізації ТО та ПР скориговано нормативні показники з урахуванням специфіки підприємства. Розраховано річний пробіг, кількість ТО різних видів та трудомісткість робіт для парку автомобілів МАЗ і КрАЗ. Визначено добову програму ТО, ритм та такт виробництва. Обґрунтовано переваги потокового методу організації ТО для підвищення продуктивності на великих автотранспортних підприємствах, таких як "Кривбасвибхпром".

Висновок: Модернізація системи ТО допоміжного автотранспорту на "Кривбасвибхпромі" є необхідною. Впровадження потокового методу, оптимізація графіків ТО та оновлення технічної бази дозволять підвищити ефективність використання автопарку, знизити витрати, покращити надійність та мінімізувати екологічний вплив. Подальший розвиток систем управління автотранспортом є перспективним напрямком.



ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ	7
2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	10
2.1. Вибір та обґрунтування вхідних даних	10
2.2. Проведення розрахунків з коригування вхідних даних	13
2.3. Визначення виробничої програми підприємства.....	15
2.3.1 Розрахунок річного пробігу	15
2.3.2. Визначення кількості річних технічних обслуговувань.....	16
2.3.3. Розрахунок річної роботи	18
2.3.4. Трудомісткість діагностичних операцій	19
2.3.5. Розрахунок трудомісткості додаткових робіт.....	21
2.3.6. Розподіл трудомісткості поточного ремонту.....	21
2.4. Визначення кількості постів і ліній технічного обслуговування.....	23
2.4.1. Добова програма кожного виду технічного обслуговування.....	23
2.4.2. Визначення ритму та такту виробництва	24
2.5. Вибір раціонального методу організації виробництва.....	27
2.6. Підбір та розрахунок технологічного обладнання	30
2.7. Розрахунок чисельності персоналу	32
2.8. Розрахунок площ виробничих та допоміжних приміщень	35
2.9. Організація і управління виробництвом	37
3. ОХОРОНА ПРАЦІ	40
3.1. Загальні заходи безпеки праці на підприємстві.....	40
3.2. Заходи щодо покращення організації та умов праці	42
3.3. Заходи безпеки праці на виробничих ділянках АТЦ	44
3.4. Заходи безпеки на автотранспортному підприємстві під час повітряної тривоги.....	47
ВИСНОВОК	51
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	52



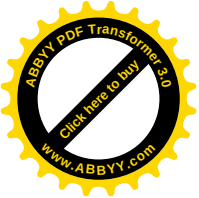
ВСТУП

Важливу роль у виконанні відкритих гірничих робіт відіграє допоміжний автотранспорт. Сюди входять автомобілі, що забезпечують обслуговування, дорожні служби, підтримку зв'язку та використовуються для підготовки і проведення вибухових робіт.

Протягом останніх 10–15 років умови використання автотранспорту для обслуговування кар'єрів значно погіршилися. Багато великих кар'єрів досягли глибини 350 м, а деякі — навіть 500 м (наприклад, алмазні кар'єри). Відстань транспортування вантажів збільшилася до 3,5–5,0 км, а частка похилих ділянок трас досягла 70% і більше. З поглибленням гірничих робіт обсяг вскришних порід, що потребують виїмки, зріс, що призвело до зниження продуктивності автотранспорту, а також до зменшення надійності його роботи через підвищені навантаження, що впливають на техніку. Це, в свою чергу, підвищує енергоємність транспортування і погіршує екологічну ситуацію на глибоких кар'єрах.

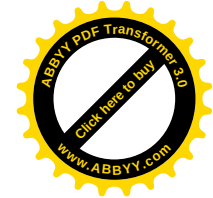
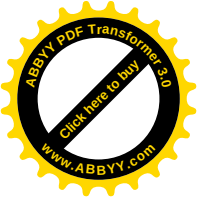
Особливостями цього періоду є: неможливість своєчасного оновлення автопарку через брак оборотних коштів, що змушує підприємства продовжувати експлуатацію техніки до її повного зношення. У середньому ресурс автосамоскидів на багатьох підприємствах досягає 80% і більше; загострення екологічних проблем через забруднення кар'єрного простору відпрацьованими газами дизельних двигунів, що призводить до значних простоїв (1000–1500 тис. годин на рік); уповільнення переходу на циклічно-потоківу технологію (автомобільно-конвеєрний транспорт), що зумовлює експлуатацію допоміжної техніки та автосамоскидів в нераціональних умовах; підвищення вимог до кар'єрної техніки, впровадження нових технологій на базі супутникового зв'язку (GPS) для управління рухом автосамоскидів, що дозволяє оптимізувати їх роботу.

Подальший розвиток систем розробки транспортного обладнання для кар'єрів дозволить значно підвищити продуктивність праці при супроводі змін в організації виробництва, базуванні на комплексній автоматизації,



впровадженні нових засобів управління виробничими процесами, а також використанні сучасних математичних методів для вирішення складних задач планування, управління та проектування спеціальних підприємств для обслуговування кар'єрів.

Перспективи розвитку систем допоміжного кар'єрного автотранспорту показують, що наразі альтернатив цьому виду транспорту немає, принаймні на найближчі 30–50 років. Тому необхідно впроваджувати провідні організаційні заходи, прогресивні технології та стандарти для експлуатації й ремонту автомобілів, створювати технічну базу для зберігання, обслуговування та ремонту спеціалізованого рухомого складу, а також дотримуватися технічних вимог при будівництві та утриманні кар'єрних доріг.



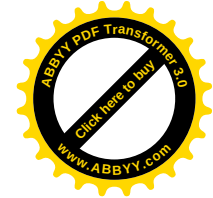
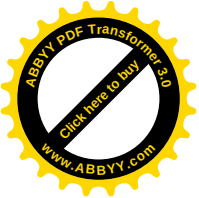
1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

Відкрите акціонерне товариство "Промислово-виробниче підприємство "Кривбасвибухпром" спеціалізується на здійсненні вибухових робіт у кар'єрах гірничо-збагачувальних комбінатів Кривбасу, а також у гірничо-металургійному комплексі "Криворіжсталь". Окрім цього, підприємство виконує підривні роботи на гранітних та щебеневих кар'єрах, а також зберігає вибухові матеріали, призначені для підземних шахт регіону. Додатково воно займається демонтажем та руйнуванням будівельних конструкцій, утилізацією металевих споруд та іншими роботами, що передбачають використання вибухової енергії. Спеціалізовані послуги виконуються на замовлення та відповідно до укладених договорів із підприємствами по всій території України.

Протягом останніх п'яти-шести років підприємство розширило свою діяльність, включивши виробництво гаряченаливних і невологостійких вибухових речовин, випробування нових зразків вибухових матеріалів у полігонних умовах. Крім того, у співпраці з науково-дослідними установами проводиться вдосконалення методів вибухових робіт. Компанія також надає послуги населенню та виконує будівельно-монтажні роботи. Наприклад, гірничий цех №1 здійснює підривні роботи для Північного гірничо-збагачувального комбінату, забезпечуючи обсяги вибухів у межах 14–15 млн м³ гірничої маси на рік. У тому числі, на Першотравневому кар'єрі – 8–9 млн м³, а на Ганнівському – 6–6,5 млн м³. Частка робіт цього цеху у загальному обсязі виробництва становить 25–27%.

Ефективне виконання таких масштабних робіт потребує сучасної автотехніки. Забезпечення підприємства необхідним транспортом покладено на автотранспортний цех (АТЦ), який відповідає за безперебійну роботу всіх підрозділів. У його структурі функціонують:

- три автоколони;
- експлуатаційна служба;



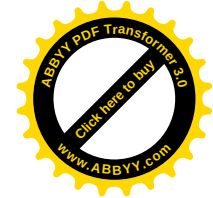
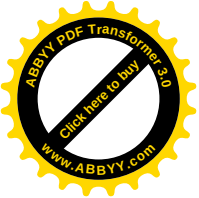
- ремонтні майстерні;
- технічне бюро та допоміжні служби.

Фактично, АТЦ виконує функції великого автотранспортного підприємства, яке здійснює як перевезення персоналу, так і транспортування вибухових матеріалів, а також безпосередньо бере участь у зарядці свердловин та виконанні вибухів.

Автотранспортний парк формувався за рахунок різноманітних марок автомобілів, що перейшли у спадок від "Укрглавруди". Більша частина цих машин експлуатувалася вже 7–10 років. В 1969 році в межах тресту була створена база механізації, яка включала дві автоколони. Перша обслуговувала Північний гірничо-збагачувальний комбінат і Центральний ГЗК, а друга – Південний ГЗК та Інгулецький ГЗК. Всі транспортні засоби зберігалися та обслуговувалися просто неба, ремонтна та соціально-побутова інфраструктура практично була відсутня.

На початку 1970-х років підприємство розпочало використання спеціалізованих зарядних і забоечних машин, розроблених власними інженерами. Перша модель – МЗС-1М – проходила випробування на Першотравневому кар'єрі. Завдяки зусиллям спеціалістів підприємства було удосконалено конструкцію машини, що отримала нове маркування – СУЗН-5А1М. У співпраці з Дніпровським ІГТМ АН УРСР була розроблена принципово нова зарядна машина – МЗ-8, яка відзначалася простотою конструкції, високою надійністю та ефективністю. За п'ять років на підприємстві було створено 20 одиниць такої техніки, і вона залишається основним засобом механізованої зарядки свердловин протягом понад 30 років.

Для підвищення ефективності роботи підприємства було введено диспетчерські пункти з радіозв'язком, що забезпечують оперативний контроль за діяльністю вибухових ділень і транспортних підрозділів. Впровадження такого зв'язку дозволяє забезпечити



контроль за станом зарядних, забоечних та допоміжних машин.

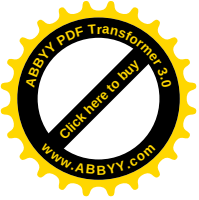
Наразі підприємство стикається з проблемами застарілого технологічного обладнання для проведення технічного обслуговування та ремонту транспорту. Більшість устаткування зношене, що негативно впливає на якість і продуктивність роботи ремонтних підрозділів, збільшує тривалість простоїв, підвищує витрати на експлуатацію та створює ризики виробничого травматизму.

З огляду на це, виникла необхідність модернізації виробничо-технічної бази автотранспортного цеху. Це дозволить покращити умови праці, скоротити чисельність ремонтного персоналу, підвищити якість обслуговування та зменшити негативний вплив на довкілля. Реконструкція передбачає оновлення виробничих фондів через впровадження нових технологій, підвищення рівня механізації та оптимізацію організаційних процесів.

Існують три основні підходи до технічного переозброєння:

1. Збільшення кількості обладнання без змін у його технологічному рівні.
2. Замінювання старого обладнання аналогічним, але новим.
3. Використання більш ефективного сучасного обладнання, що дозволяє застосовувати передові технологічні процеси.

Оптимальним варіантом для "Кривбасвибухпрому" є третій підхід, оскільки він забезпечує раціональне використання наявних ресурсів та покращення ефективності роботи. Запровадження цього плану дозволить підприємству підтримувати високий рівень виробництва вибухових робіт, відповідно до річного графіку масових вибухів на гірничо-збагачувальних комбінатах.



2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Вибір та обґрунтування вхідних даних

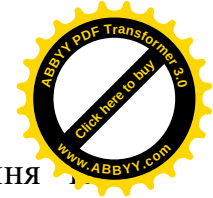
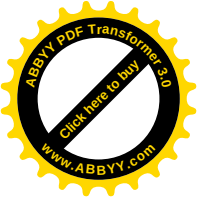
В автотранспортному цеху основними транспортними засобами є автомобілі марок МАЗ та КрАЗ у різних модифікаціях, а саме МАЗ-5551.05 та КрАЗ-6510А (табл. 2.1) . Ці вантажівки широко застосовуються для перевезення вибухових матеріалів, транспортування аспідного сланцю фракцій Ø 0-30,0 мм, виконання набійки вибухових свердловин, а також для переміщення різноманітних вантажів під час здійснення технологічних робіт. Вони експлуатуються як безпосередньо в кар'єрах, так і за їх межами, забезпечуючи ефективну логістику під час виробничого процесу.

Таблиця. 2.1

Параметри і характеристика рухомого парку підприємства

№	Показник	Од. виміру	Марка автомобілю	
			КрАЗ	МАЗ
1.	Вантажопідйомність	т.	12	8
2.	Власна маса	кг.	10850	7225
	повна маса	кг.	23015	15375
3.	Габарити			
	довжина	мм.	8100	5785
	ширина	мм.	2640	2500
	висота	мм.	2830	2785
4.	Витрата палива	лит/100км.	48	28
5.	Число коліс	шт.	10	6
6.	Шини		320*508Р	320*508Р

У зв'язку зі збільшенням обсягів видобутку корисних копалин та постійним нарощуванням темпів виробництва зростає необхідність у підвищенні загальної продуктивності вибухових робіт. Це, своєю чергою, вимагає якіснішої організації транспортних перевезень. Частково підвищити ефективність перевезень можна шляхом збільшення кількості одиниць рухомого складу, а також через зменшення часу простою техніки на ремонтних станціях. Однак найбільш вагомим фактором у цьому процесі є скорочення невикористаних простоїв, що можливе за умови підвищення рівня технічного обслуговування, правильного режиму експлуатації та дотримання високої культури користування автотранспортом.



Для визначення необхідного обсягу технічного обслуговування ремонту рухомого складу необхідно враховувати такі вихідні дані:

1. Тип транспортних засобів та їхні моделі: використовується спеціалізований автотранспорт на базі самоскидів КрАЗ і МАЗ. Ці вантажівки є основними моделями, що експлуатуються в транспортному підрозділі підприємства.

2. Загальна кількість автомобілів за моделями: 130,0 шт МАЗ і 23 одиниці КрАЗ. Ці цифри відповідають запланованим обсягам проведення масових вибухів у кар'єрах Криворізького басейну та визначають необхідний парк рухомого складу.

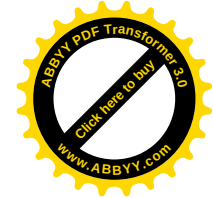
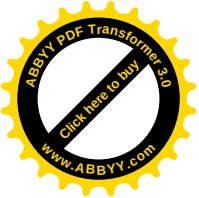
3. Чисельність автомобілів, яка залежить від пробігу транспортних засобів з моменту початку експлуатації, зазначена в табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Парк автомобілів

Показник	Частки пробігу до К.Р.	Макрера транспортного засобу, (одиниць)	
		КрАЗ	МАЗ
1 Чисельність автомобілей		23	130
2 Категорія умов експлуатації		3	3
3 Середньо добовий пробіг		125	135
4 Розподіл рухомого складу в залежності від пробігу до $L_{кр}$			
	до 0,25	21	28
	0,25-0,50	26	46
	0,75-1,00	40	76
	1,00-1,25	38	25
	1,25-1,50	0	0
	1,50-1,75	0	0
	1,75-2,00	0	0
5 Кількість робочих днів у році		254	254

1. Кількість змін роботи транспорту за добу на виробничій лінії становить 1 зміну.
2. Середньодобовий пробіг одного автомобіля становить 135 км для МАЗ та 125 км для КрАЗ відповідно до плану експлуатації.
3. Робочий графік передбачає 254 робочі дні на рік.
4. Середня відстань транспортування матеріалів у межах кар'єру



становить 5,20 км.

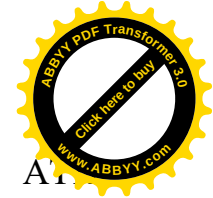
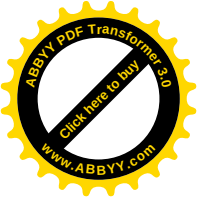
Періодичність проведення технічних обслуговувань (ТО-1, ТО-2, ТО-3) та поточних ремонтів (ПР-1, ПР-2) визначається на основі нормативних даних для базового автотранспортного підприємства (АТП), яке експлуатує 150 одиниць рухомого складу. Ці параметри враховують специфіку роботи в помірно кліматичному регіоні, де агресивність навколишнього середовища оцінюється як середня. До умов експлуатації віднесено категорію 3, що передбачає наявність ділянок траси з ухилом понад 50% протяжністю 5,2 км. Такі характеристики впливають на інтенсивність зношування вузлів та систем транспортних засобів, зокрема під час руху в умовах змінного типу дорожнього покриття.

Додатково враховано міцність гірських порід за шкалою М.М. Протод'яконова — 10...15 одиниць, що вказує на достатню щільність ґрунту та мінімальну ймовірність деформації дорожнього полотна під впливом навантажень. Цей фактор є важливим при плануванні профілактичних заходів, оскільки стійкість доріг знижує ризик виникнення аварійних ситуацій через технічні несправності.

Напрацювання автомобілів до капітального ремонту (КР) встановлено відповідно до вимог «Положення про технічне обслуговування, діагностування та ремонт рухомого складу». При цьому акцент робиться на аналізі ресурсу основних агрегатів — двигуна, трансмісії, ходової частини тощо. Такий підхід дозволяє оптимізувати витрати за рахунок запобігання передчасного виходу з ладу критичних компонентів.

Ураховано також специфіку експлуатації в умовах часткової пересіченої місцевості, де комбінація схилів та перехідних типів покриття (наприклад, гравійно-асфальтовані ділянки) призводить до підвищеного навантаження на підвіску та гальмівну систему. Це вимагає коригування графіків ТО-2 та ПР-1 для забезпечення безпеки та збереження ресурсу техніки.

Крім того, вплив помірно агресивного середовища (вологість, температурні коливання) враховується при виборі мастильних матеріалів та



антикорозійних заходів під час проведення ТО-3. Стандарти АТ враховують також середньорічний пробіг автопарку, який для категорії 3 становить 80-100 тис. км, що безпосередньо впливає на періодичність діагностування.

Таким чином, комплексний аналіз кліматичних, геологічних та експлуатаційних факторів дозволяє формувати адаптовані графіки обслуговування, що забезпечує економічну ефективність та надійність транспортного процесу.

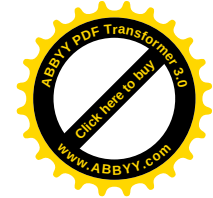
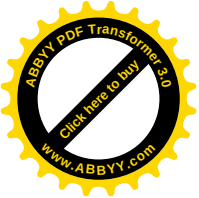
Таким чином, для забезпечення безперебійної роботи підприємства необхідно не лише збільшити кількість техніки, але й оптимізувати технічне обслуговування, мінімізувати простой та покращити якість експлуатації автомобільного парку. Це дозволить підвищити продуктивність вибухових робіт та загальну ефективність транспортного підрозділу.

2.2. Проведення розрахунків з коригування вхідних даних

Визначення та корегування нормативних показників періодичності, трудомісткості та тривалості технічного обслуговування (ТО) та поточного ремонту (ПР) здійснюється для адаптації стандартних значень до конкретних умов експлуатації рухомого складу на підприємстві. Це особливо актуально для автотранспортних цехів, таких як «Кривбасвибухпром», де вплив специфічних факторів (наприклад, складні гірничі маршрути або агресивне середовище) вимагає індивідуального підходу. Основою для розрахунків слугує «Положення про технічне обслуговування та ремонт рухомого складу автомобільного транспорту», яке враховує комплекс параметрів, що впливають на технічний стан та ефективність використання техніки.

Результуючий коефіцієнт, що визначає коригування нормативів, розраховується як добуток окремих коефіцієнтів, кожен з яких відображає певний аспект експлуатації:

- Періодичність ТО — $K_1 \times K_3$.
- Трудомісткість ТО — $K_1 \times K_2 \times K_3$.



- Трудомісткість ПР — $K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5$.

Де:

- K_1 — відображає категорію умов експлуатації (наприклад, інтенсивність навантажень, тип вантажів).
- K_2 — враховує модифікацію транспортних засобів та особливості їх роботи (наприклад, спеціалізовані кузови або додаткове обладнання).
- K_3 — коригує норми залежно від кліматичних умов (температура, вологість, опади).
- K_4 — визначається залежно від пробігу автомобіля з моменту введення в експлуатацію (зношеність вузлів).
- K_5 — враховує розмір автопарку та кількість технологічно сумісних груп транспорту (наприклад, різниця в міжсервісних інтервалах для важких та легких машин).
- K_6 — відсоток ділянок траси з ухилом понад 50% (впливає на інтенсивність зношування трансмісії та гальмівної системи).
- K_7 — тип дорожнього покриття (грунт, гравій, асфальт), який визначає рівень вібрацій та абразивного впливу.

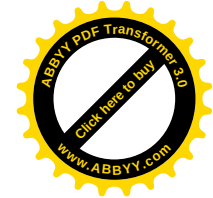
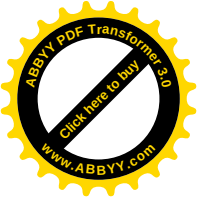
Особливості розрахунків:

- Коефіцієнти K_4 та K_5 (або K_n , якщо мається на увазі нормативний показник) обчислюються як середньостатистичні значення на основі даних підприємства за певний період. Наприклад, K_4 може враховувати середній пробіг парку за останні 2–3 роки, що дозволяє прогнозувати зношеність агрегатів.
- Для підприємств зі складною інфраструктурою, як «Кривбасвибхпром», важливо враховувати K_6 та K_7 . Наприклад, маршрути з переважанням схилів збільшують навантаження на двигун, що призводить до корегування періодичності ТО-2.

Практичне застосування:

Коригування нормативів дозволяє:

1. Оптимізувати витрати на обслуговування за рахунок уникнення



передчасних ремонтів.

2. Підвищити безпеку експлуатації через врахування реальних навантажень.

3. Продовжити термін служби техніки завдяки індивідуалізованому підходу.

Приклад розрахунку:

Для автопарку «Кривбасвибухпром», де 30% маршрутів мають ухили понад 50% ($K_6 = 1.2$), а кліматичні умови відповідають категорії «помірно агресивні» ($K_3 = 1.15$), періодичність ТО-1 становитиме:

Базовий інтервал $\times K_1 \times K_3 = 10\,000 \text{ км} \times 1.1$ (K_1 для важких умов) $\times 1.15 = 12\,650 \text{ км}$.

Даний метод забезпечує достовірність планування.

$$K_4 = \frac{\sum_{i=1}^M K_{4i} * A_{ik}}{A_k},$$

де: M -число інтервалів пробігу до КР ;

K_{4i} -коефіцієнт,що відповідає i -му інтервалу пробігу з початку експлуатації;

A_{ik} -кількість автомобілів із пробігом з початку експлуатації, що відповідає i -му інтервалу (табл.3.2.).

Отримані результати проведених розрахунків заносимо до табл. 2.3.

2.3. Визначення виробничої програми підприємства

2.3.1 Розрахунок річного пробігу

$$L = \frac{A_{cn} * D_p}{\frac{l}{l_{cc}} + \frac{dk}{Lk} + \frac{d_{momp}}{1000}}$$

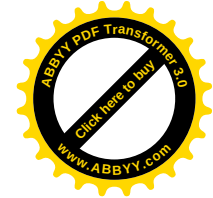
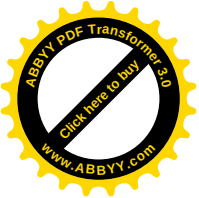
де: A_{cn} — кількість авто кожної марки/моделі;

D_p — робочих днів за рік;

L_{cc} . — середньодобовий пробіг авто, км;

d -значення простою авто під час проведення капремону;

L_k — значення скоригованого пробігу авто до КР км ;



$d_{\text{топр}}$ — довжинатривалість простою під час T_0 і ПР, дні/1000 км.

Таблиця 2.3

Коригування даних

Нормати в	Од. вим	Зна- чення	K1	K2	K3	K4	K4"	K5	Результ. коэф	Скорег. значен нормат.
КрАЗ										
Періодичність										
ТО-1	км.	3000	0,8		1				0,80	2400,00
ТО-2	км.	12000	0,8		1				0,80	9600,00
КР	км.	250000	0,8	0,85	1				0,68	170000,00
Трудомісткість										
ЕО	люд·год	0,5		1,15				0,95	1,09	0,55
ТО-1	люд·год	3,5		1,15				0,95	1,09	3,82
ТО-2	люд·год	14,7		1,15				0,95	1,09	16,06
ТР	люд·год	6,2	1,1	1,15	1	1,1		0,95	1,09	6,77
Простій під час.										
в ТО та ТР	дні/1000к м	0,55					1,0 4		1,04	0,57
КР	дні/1000к м	22								22,00
МАЗ										
Періодичність										
ТО-1	км.	3000	0,8		1				0,80	2400,00
ТО-2	км.	12000	0,8		1				0,80	9600,00
КР	км.	320000	0,8	0,85	1				0,68	217600,00
Трудомісткість										
ЕО	люд·год	0,3		1,15				0,95	1,09	0,33
ТО-1	люд·год	3,2		1,15				0,95	1,09	3,50
ТО-2	люд·год	12		1,15				0,95	1,09	13,11
ТР	люд·год	5,8	1,1	1,15	1	1,1		0,95	1,09	6,34
простой під час.										
в ТО та ТР	дні/1000к м	0,5					1,0 4		1,04	0,52
КР	дні/1000к м	22								22,00

2.3.2. Визначення кількості річних технічних обслуговувань

Для ефективного планування технічного обслуговування та ремонту рухомого складу розраховують такі показники:

Капітальні ремонти (КР): ... од.

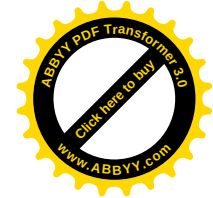
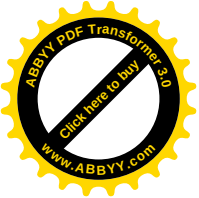
Друге технічне обслуговування (ТО-2): ... од.

Перше технічне обслуговування (ТО-1): ... од.

Щоденні обслуговування (ЩО-1): ... од.

Сезонні обслуговування (СО): ... од.

Загальне діагностування (Д-1): ... од.



Поглиблене діагностування (Д-2): ... од.

Позначення: $N_{KP}, N_{ЩО}, N_{ТО-1}, N_{ТО-2}, N_{СО}, N_{Д-1}, N_{Д-2}$ — річна кількість відповідних технічних дій.

$L_{ТО-1}, L_{ТО-2}$ — періодичність проведення ТО-1 та ТО-2 (у кілометрах або годинах роботи).

Методика розрахунку:

Капітальні ремонти (КР): Визначаються з урахуванням нормативного пробігу до КР та середньорічного завантаження техніки.

ТО-1 та ТО-2: Розраховуються за формулами: $N_{ТО-1} = L_{ТО-1} L_{річн}$, $N_{ТО-2} = L_{ТО-2} L_{річн}$,

$$N_{ТО-1} = \frac{L_{річн}}{L_{ТО-1}}, \quad N_{ТО-2} = \frac{L_{річн}}{L_{ТО-2}},$$

де $L_{річн}$ — річний пробіг автомобіля.

Щоденні обслуговування (ЩО-1): Виконуються щодоби перед виїздом техніки.

Сезонні обслуговування (СО): Проводяться двічі на рік (перед зимовим та літнім сезонами).

Діагностування (Д-1, Д-2):

Д-1 — перевірка основних систем (гальмівної, рульової, двигуна).

Д-2 — детальна діагностика з використанням спеціалізованого обладнання.

Особливості розрахунків:

Для кожної моделі рухомого складу розрахунки виконуються окремо, оскільки періодичність ТО та норми витрат залежать від:

Типу двигуна (бензин/дизель).

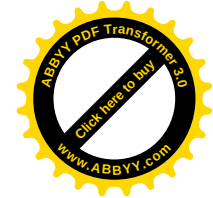
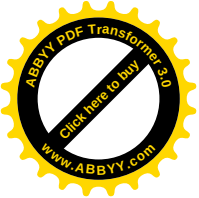
Умов експлуатації (місто, бездоріжжя, кар'єр).

Віку техніки (нова/після капремонту).

Таблиця 2.4

Річна кількість ТО і КР

Модель автомобіля	Річний пробіг	$N_{кр}$	$N_{ТО-2}$	$N_{ТО-1}$	$N_{ЩО}$	$N_{СО}$	$N_{Д-1}$	$N_{Д-2}$
КрАЗ	673087,089	4	66	276	5385	46	370	79
МАЗ	4123113,86	19	411	1699	30542	260	2279	493
Разом	4796200,95	23	477	1976	35926	306	2650	572



2.3.3. Розрахунок річної роботи

Розрахунок річної трудомісткості технічного обслуговування та ремонтів.

Річна трудомісткість кожного виду технічного впливу (щоденне обслуговування, ТО-1, ТО-2, поточний ремонт) визначається як добуток річної кількості дій та відкоригованого нормативу трудомісткості, який враховує специфіку експлуатації рухомого складу.

Формули для розрахунків:

Трудомісткість щоденного обслуговування (ЩО)

$$T_{\text{що}} = N_{\text{що}} \times t_{\text{що}}, \quad \text{люд-год},$$

де $t_{\text{що}}$ — скоригований норматив трудомісткості щоденного обслуговування.

Трудомісткість першого технічного обслуговування (ТО-1):

$$T_{\text{то-2}} = N_{\text{то-2}} \times t_2, \quad \text{люд-год},$$

де t_2 — норматив трудомісткості ТО-2, адаптований до умов експлуатації.

Трудомісткість поточного ремонту (ПР):

$$T_{\text{пр}} = N_{\text{пр}} \times t_{\text{пр}} \times L_{\text{річн}}, \quad \text{люд-год},$$

1. де $t_{\text{пр}}$ — норматив трудомісткості ПР на 1000 км пробігу, $L_{\text{річн}}$ — річний пробіг автомобіля.

Додаткові параметри:

M_1 — частка трудомісткості ТО-2, яка припадає на одне сезонне обслуговування (наприклад, $M_1=0.2$).

M_2 — коефіцієнт, що враховує додаткові роботи під час сезонного обслуговування.

Сумарна річна трудомісткість для окремої моделі рухомого складу обчислюється за формулою:

$$T_{\text{заг}} = T_{\text{що}} + T_{\text{то-1}} + T_{\text{то-2}} + T_{\text{пр}}, \quad \text{люд-год}.$$

Результати у табл. 2.5.

Річна трудомісткість автомобілів

Тип і модель рухомого складу	Спискова кількість автомобілів	ЩО			ТО-1		
		Кількість ЩО	Скоригована норма трудомісткості	Трудом робіт люд-год	Кількість ТО-1	Скоригована норма трудомісткості	Трудом робіт люд-год
КрАЗ	23	5385	0,55	2941	276	3,82	1057
МАЗ	130	30542	0,33	10010	1699	3,50	5940
СУММА	153	35926		12951	1976		6997
Тип і модель рухомого складу	ТО-2			ПР			Сумарна трудом робіт, люд-год
	Кількість ТО-2	Скоригована норма трудомісткості	Трудомісткість робіт люд-год	Річний пробіг, км	Скоригована норма трудомісткості	Трудом робіт люд-год	
КрАЗ	66	16,06	1062	673087	6,77	4559	9620
МАЗ	411	13,11	5382	412314	6,34	26126	47458
СУММА	477		6445	4796201		30685	57078

2.3.4. Трудомісткість діагностичних операцій

Трудомісткість діагностування (Д-1 та Д-2) визначається як частина трудомісткості технічного обслуговування (ТО) та поточного ремонту (ПР). Це пов'язано з тим, що діагностика інтегрується в загальні процеси обслуговування та виконується для виявлення несправностей, які потребують усунення під час ТО або ПР.

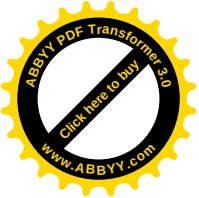
Трудомісткість діагностики:

$$T_{Д1} = m_2 T_1 + m_3 T_{np}, \text{ люд-год}$$

де: m_2 , m_3 – відповідно частка трудомісткості ТО і ПР, яка припадає на загальну діагностику.

Трудомісткість поглибленої діагностики:

$$T_{Д1} = m_4 T_2 + m_5 T_{np}, \text{ люд-год}$$



де m_4 та m_5 – відповідно частка трудомісткості ТО і ПР, яка припадає на поглиблену діагностику.

При організуванні діагностики Д-1 та Д-2 на самостійних постах трудомісткість цих робіт визначається в частках загальної трудомісткості ТО та ПР. Це дозволяє оптимізувати технічне обслуговування та ремонт, зменшуючи час простою транспортних засобів та підвищуючи ефективність їх експлуатації. Трудомісткість загальної діагностики враховується при плануванні ресурсів та розподілі робочої сили, що сприяє забезпеченню належного технічного стану автопарку.

У подальших розрахунках річна трудомісткість технічного обслуговування ТО-1, ТО-2 та планових ремонтів (ПР) має бути зменшена на обсяги робіт з діагностування. Це зумовлено тим, що діагностичні роботи виконуються на окремій ділянці діагностування, що дозволяє уникнути їх дублювання в основному графіку ТО і ПР. Для точного розрахунку ці величини підлягають коригуванню відповідно до встановлених формул, що враховують фактичний розподіл трудомісткості між технічним обслуговуванням та діагностичними процедурами.

$$T_1 = T_1 - m_2 T_1, \text{ люд-год}$$

$$T_2 = T_2 - m_4 T_2, \text{ люд-год}$$

$$T_p = T_p - (m_3 + m_5) T_p, \text{ люд-год}$$

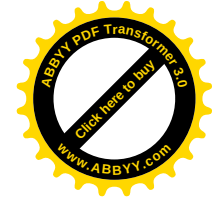
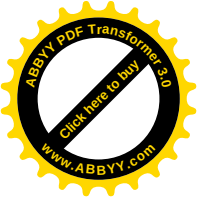
де T_1 , T_2 та T_{np} – відповідно скориговані трудомісткості ТО-1, ТО-2 та ПР.

Отримані результати занесені до табл. 2.6.

Таблиця. 2.6.

Визначення трудомісткості діагностичних робіт

№	Коефіцієнти та види робіт	Значення трудомісткості робіт люд-год.
1.	m_2	0,1
2.	m_3	0,01
3.	m_4	0,1
4.	m_5	0,01
5.	$T_{д1}$	1007
6.	$T_{д2}$	951
7.	$T_{1с}$	6927
8.	$T_{2с}$	5800
9.	$T_{тр с}$	30685



2.3.5. Розрахунок трудомісткості додаткових робіт

Трудомісткість допоміжних робіт складає не більше 30% від сумарної трудомісткості ТО та ПР. До їх складу входять технічне обслуговування та ремонт обладнання й інструменту, транспортні та вантажно-розвантажувальні роботи, що пов'язані з технічним обслуговуванням і ремонтом рухомого складу, перегін автомобілів усередині автотранспортних підприємств, зберігання, приймання та видача матеріальних цінностей, а також прибирання виробничих приміщень, які використовуються для технічного обслуговування і ремонту транспортних засобів. Оптимізація цих процесів дозволяє зменшити витрати часу та підвищити загальну ефективність роботи автопідприємства.

$$T_{\text{доп}} = K_{\text{доп}} * T_{\text{сум}} = K_{\text{доп}} * (T_{\text{що}} + T_1 + T_2 + T_p), \text{ люд-год}$$

Якщо $K_{\text{доп}} = 0.3$, то $T_{\text{доп}} = 17123,1$ люд-год.

Отримані результати занесені відповідно до таблиць 2.7.-2.8.

Таблиця 2.7

Розподіл допоміжних робіт

Види допоміжних робіт	Самообслуговування	Транспортні роботи	Перегін автомобілів	Приймання, збереження та видача матеріальних цінностей	Прибирання приміщень та території
середня частка виду робіт	45	9	20	9	17
Трудомісткість виду робіт, люд- год	25685	5137	11416	5137	9703

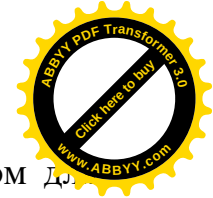
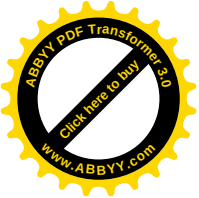
Таблиця 2.8

Кількість необхідних робіт

Види робіт	ЩО	ТО-1	ТО-2	Д-1	Д-2
Річна кількість	35926	1976	477	2650	572
Кількість на добу	141	8	2	10	2

2.3.6. Розподіл трудомісткості поточного ремонту

Оптимізація розподілу трудомісткості поточного ремонту за видами робіт та дільницями



Трудомісткість поточного ремонту (ПР) є ключовим параметром для планування ресурсів на автопідприємствах. Для ефективного управління обслуговуванням, витрати розподіляються пропорційно типам постових робіт та виробничим ділянцям, що дозволяє:

- Визначити навантаження на кожен цех або ділянку.
- Оптимізувати розподіл кваліфікованого персоналу.
- Мінімізувати простої техніки через невідповідність ресурсів.

Методологія розподілу:

1. Класифікація робіт:

Всі види постових робіт (наприклад, заміна масел, ремонт підвіски, діагностика систем) групуються за технологічними етапами. Для кожного типу робіт встановлюється відсоток трудомісткості від загального обсягу ПР.

Приклад:

- Діагностика — 15%.
- Ремонт двигуна — 30%.
- Роботи з ходової частини — 25%.

2. Урахування ділянок:

Відповідно роботи розподіляються між ділянками (наприклад, механічний цех, електроцех, ділянка діагностики). Для багатофункціональних завдань (наприклад, ремонт гальмівної системи) використовується комбінація ділянок з вказівкою частки участі кожної.

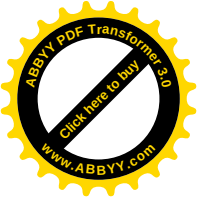
3. Самообслуговування:

Роботи, які виконуються без залучення спеціалізованих бригад (наприклад, заміна фільтрів водієм), відносять до відповідних ділянок. Це забезпечує інтеграцію самообслуговування в загальну систему обліку

Практичні наслідки:

Економія ресурсів: Точний розподіл знижує простої на 10–15% за рахунок уникнення «перекриття» завдань між ділянками.

Підвищення якості: Чітке закріплення відповідальних осіб знижує ризик помилок.



Адаптація до стандартів: Підхід відповідає вимогам ISO 9001 щодо документування процесів.

Примітка: Для автопарків з високою інтенсивністю використання (наприклад, вантажівки) рекомендується додатково враховувати коефіцієнт експлуатації, який збільшує трудомісткість на 5–10% для критичних систем (наприклад, гальмівної).

2.4. Визначення кількості постів і ліній технічного обслуговування

Для ефективного планування роботи підприємств з технічного обслуговування та ремонту автотранспортних засобів (АТЗ) важливо визначити добову програму кожного виду технічного обслуговування (ТО). Добова програма є базовим показником, який дозволяє оцінити навантаження на пости та лінії ТО, а також забезпечити оптимальне використання матеріально-технічних та людських ресурсів.

Добова програма визначається на основі таких факторів:

Кількість одиниць АТЗ, які перебувають на обслуговуванні.

Періодичність проведення ТО для кожної категорії транспортних засобів.

Умови експлуатації та інтенсивність використання техніки.

Нормативні вимоги до обсягів та частоти обслуговування, встановлені нормативними документами (наприклад, Положенням про технічне обслуговування та ремонт рухомого складу автомобільного транспорту).

Розрахунок добової програми проводиться окремо для кожного виду ТО (ТО-1, ТО-2, сезонне обслуговування тощо) з урахуванням специфіки експлуатації техніки. Отримані дані стають основою для подальшого визначення необхідної кількості постів та ліній обслуговування, що забезпечують безперебійну роботу підприємства та мінімізацію простоїв техніки.

Цей підхід дозволяє врахувати технологічні особливості процесів обслуговування, оптимізувати виробничі потужності та покращити якість наданих послуг.

2.4.1. Добова програма кожного виду технічного обслуговування

$$N = \frac{\sum_i^i N_i}{D_p},$$

де: i – вид технічного обслуговування (ЩО, ТО-1, ТО-2),

N_i – річна програма i -го виду ТО по моделях автомобілів.

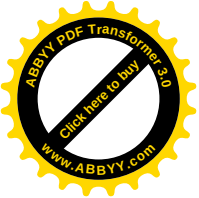
Розподіл трудомісткості ПР

№	Види робіт	Поточний ремонт		Самообслуговування		Усього
		%	люд-год	%	люд-год	люд-год
	<i>Постові роботи</i>					
1	Загальне діагностування	1	165,5			165,5
2	Поглиблене діагностуван.	1	165,5			165,5
3	Регульовальні та демонтажно-монтажні роботи	35	5791,2			5791,2
4	Зварювальні роботи	6	992,8			992,8
5	Жестяницькі роботи	3	496,4			496,4
6	Малярні роботи	3	496,4			496,4
7	Разом	49	8107,8			8107,8
	<i>Роботи на дільницях</i>					
8	Агрегатні	18	2978,4			2978,4
9	Слюсарно-механічні	8	1323,7	48	2654,0	3977,7
10	Електротехнічні	5	827,4	25	1382,2	2209,6
11	Акумуляторні	2	330,9			330,9
12	Ремонт приладів системи живлення	4	661,9			661,9
13	Шиномонтажні	2	330,9			330,9
14	Вулканізаційні	2	330,9			330,9
15	Ковально-ресорні	3	496,4	4	221,2	717,6
16	Мідницькі	2	330,9	4	221,2	552,1
17	Зварювальні	2	330,9	8	442,3	773,2
18	Жестяницькі	1	165,5	8	442,3	607,8
19	Арматурні	1	165,5			165,5
20	Оббивальні	1	165,5	3	165,9	331,4
21	Разом	51	8438,8			
22	Всього	100	16546,6	100	5529,1	22075,7

2.4.2. Визначення ритму та такту виробництва

Визначення ритму та такту виробництва є одним із ключових елементів при плануванні та організації роботи автотранспортних підприємств (АТП). Ці показники дозволяють забезпечити ефективну організацію процесів технічного обслуговування (ТО) та ремонту, оптимізувати використання ресурсів і зменшити простої транспортних засобів. Розглянемо детальніше, чому це важливо.

Ритм виробництва — це інтервал часу між завершенням послідовних



технологічних операцій на одному посту або лінії обслуговування. Визначається кількістю транспортних засобів, які надходять на обслуговування за одиницю часу (наприклад, за годину або зміну).

Такт виробництва — це тривалість виконання одного циклу технічного обслуговування або ремонту на конкретному посту. Цей показник залежить від складності робіт, кваліфікації персоналу та наявності обладнання.

Визначення ритму та такту дозволяє синхронізувати роботу всіх постів і ліній обслуговування. Це запобігає накопиченню черг транспортних засобів на одних постах і простою інших.

При правильному розрахунку ритму та такту забезпечується рівномірне навантаження на персонал і обладнання, що підвищує продуктивність підприємства.

Розрахунок ритму та такту допомагає визначити необхідну кількість постів, ліній та працівників для обслуговування заданої кількості транспортних засобів.

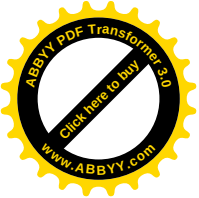
Ефективне використання ресурсів (людських, матеріальних, енергетичних) знижує витрати на утримання підприємства.

Точний розрахунок ритму та такту гарантує, що кожен автомобіль буде обслуговано вчасно, без зайвих затримок. Це особливо важливо для комерційних перевізників, де простої техніки призводять до фінансових втрат.

На основі ритму та такту виробництва можна спрогнозувати максимальну кількість транспортних засобів, які можуть бути обслуговані за зміну, день або місяць.

Це допомагає уникнути перевантаження виробничих потужностей або, навпаки, їх недовикористання.

Ритм та такт виробництва враховують умови експлуатації транспортних



засобів (наприклад, інтенсивність використання, тип техніки, кліматичні умови), що дозволяє адаптувати процеси обслуговування під конкретні потреби.

$$R_i = \frac{60T_p}{N_{ig}}, \text{хв.}$$

де: T_p – тривалість роботи зони ТО на добу.

а) ЩО

$$R_{\text{що}} = 4,91 \text{ хв.}$$

б) ТО-1

$$R_{\text{то-1}} = 171,41 \text{ хв.}$$

в) ТО-2

$$R_{\text{то-2}} = 533,31 \text{ хв.}$$

Такт – це час виконання технічного обслуговування на посту в зоні ТО.

$$\tau_n = \frac{(60t_{cp})}{P_n + t_n},$$

де: t_{cp} – середня трудомісткість одного ТО;

P_n – кількість робітників, які одночасно працюють на посту зони ТО;

t_n – час переміщення автомобіля при встановленні його на піст та з'їзду з поста.

$$t_{cp} = \frac{T_i}{N_i},$$

де: T_i – сумарна трудомісткість i -го виду технічного обслуговування автомобілів та причепів, зменшена на трудомісткість діагностичних робіт;

N_i – кількість робітників, які одночасно працюють на посту зони ТО.

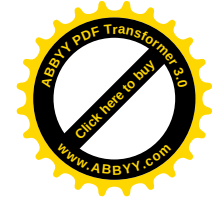
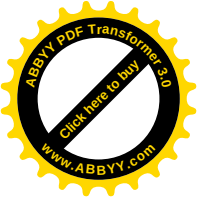
Розрахуємо:

а) ЩО

$$t_{cp\text{що}} = 0,71 \text{ люд-год.}$$

$$\tau_{\text{що}} = 16,01 \text{ хв.}$$

б) ТО-1



$$t_{срто-1} = 4,01 \text{ люд-год.}$$

$$\tau_{нто-1} = 122,01 \text{ хв.}$$

в) ТО-2

$$t_{срто-2} = 18,91 \text{ люд-год.}$$

$$\tau_{нто-2} = 378,01 \text{ хв.}$$

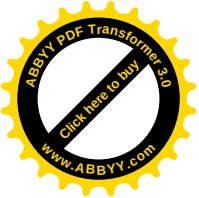
$$\tau_{нто-2} = 380,01 \text{ хв.}$$

2.5. Вибір раціонального методу організації виробництва

У сучасній практиці технічного обслуговування (ТО) автомобілів існує два основних підходи, які відрізняються за своєю організацією та ефективністю: одиничний метод та поточний метод. Кожен із цих методів має свої характерні особливості, переваги та недоліки, що визначають їх застосування у різних умовах і на різних масштабах автопарків.

Одиничний метод ТО передбачає, що всі необхідні роботи з обслуговування конкретного транспортного засобу виконуються на одному посту. Цей підхід означає, що автомобіль залишається на одному місці протягом усього процесу, а одна бригада фахівців або окремий майстер виконує повний комплекс завдань, починаючи від діагностики стану системи до заміни мастильних матеріалів чи ремонту окремих вузлів. Такий метод є досить простим у реалізації, оскільки не потребує складної організації переміщення автомобіля між різними постами. Однак він також вимагає високої кваліфікації працівників, адже кожен з них повинен володіти широким спектром навичок для виконання різноманітних видів робіт.

З іншого боку, поточний метод ТО є більш структурованим і технологічно складним. У цьому випадку процес обслуговування розподіляється між декількома спеціалізованими постами, які розташовані в чіткій технологічній послідовності. Автомобіль послідовно переміщується від одного поста до іншого, де виконуються строго визначені операції. Наприклад, на першому посту може проводитися діагностика системи двигуна, на другому — заміна оливи, а на третьому — перевірка гальмівної



системи. Сукупність таких постів утворює поточну лінію, яка забезпечує безперервний і ефективний процес обслуговування.

Основною перевагою поточного методу є його висока продуктивність. Завдяки паралельному виконанню робіт на різних постах, час простою автомобіля значно скорочується. Крім того, спеціалізація кожного поста дозволяє покращити якість обслуговування, оскільки працівники зосереджуються лише на конкретних завданнях. Цей метод є ідеальним для великих автопарків або підприємств, де потрібно обслуговувати велику кількість транспортних засобів за короткий проміжок часу. Проте він також має свої недоліки, зокрема, високу вартість організації та необхідність значних виробничих площ.

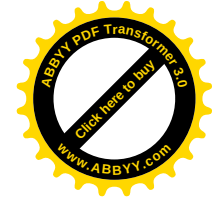
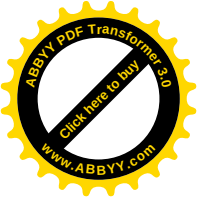
У порівнянні з поточним методом, одиничний підхід є більш простим і економічним. Він не вимагає значних капіталовкладень у обладнання чи організацію робочих місць, що робить його привабливим для невеликих сервісних центрів або індивідуальних підприємств. Однак через обмеженість ресурсів та високу тривалість обслуговування одного автомобіля, цей метод менш ефективний при масовому обслуговуванні.

Таким чином, вибір між одиничним та поточним методами ТО залежить від специфіки підприємства, обсягу робіт та кількості транспортних засобів, які потребують обслуговування. Одиничний метод є ідеальним рішенням для невеликих підприємств або ситуацій, коли важливий індивідуальний підхід до кожного автомобіля. Поточний метод, у свою чергу, є оптимальним для великих автопарків, де продуктивність і швидкість обслуговування є ключовими факторами. Обидва методи мають свої сфери застосування, і правильний вибір між ними дозволяє забезпечити ефективне та якісне технічне обслуговування транспортних засобів у будь-яких умовах.

Кількість постів в зоні технічного обслуговування.

$$X_n = \frac{\tau_{ni}}{R_{ni}},$$

Виконуємо обчислювання:



а) ЩО

$$x_{\text{ЩО}} = 3,3 \approx 3 \text{ поста}$$

б) ТО-1

$$x_{\text{ТО-1}} = 0,7 \text{ поста.}$$

в) ТО-2

$$X_{\text{ТО-2}} = 0,7 \text{ поста.}$$

Кількість універсальних постів:

$$X_n = \frac{T_p * K_n}{D_{pp} * n * t_{zm} * P_n * K_{вик}},$$

де: T_p – річний обсяг робіт;

K_n – коефіцієнт нерівномірності завантаження постів;

D_{pp} – кількість робочих днів на рік;

t_{zm} – тривалість зміни;

n – кількість робочих змін на добу;

P_n – кількість одночасно працюючих на одному посту;

$K_{вик}$ – коефіцієнт використання робочого часу поста.

Після розрахунків одержуємо:

а) Загальна діагностика.

$$x_{зд} = 0,2 \approx 1 \text{ пост (приймаємо)}$$

б) Поглиблена діагностика.

$$x_{нд} = 0,189 \text{ поста.}$$

в) Малярні роботи.

$$x_{м-} = 0,2 \approx 1 \text{ пост (приймаємо)}$$

г) Зварювально-жестяницькі роботи.

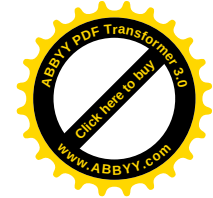
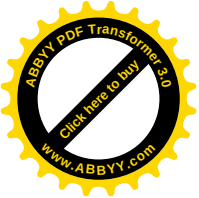
$$x_{зж} = 0,5 \approx 1 \text{ пост (приймаємо)}$$

д) Поточний ремонт.

$$x_{пр} = 4,7 \approx 5 \text{ поста.}$$

Отже, у даних умовах універсальні пости, поглибленого діагностування відсутні.

Кількість постів контрольно-технічного пункту АТЦ.



$$X_{kn} = \frac{(A_{cn} * \alpha_T * 0,75)}{t_B * R}, \text{ од.}$$

де: A_{cn} – кількість рухомого складу,

α_m – коефіцієнт технічної готовності,

0,75 – коефіцієнт повернення рухомого складу,

t_B – тривалість виконання робіт,

R – годинна пропускна здатність одного посту.

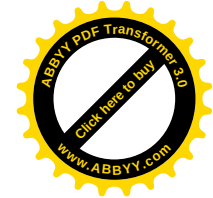
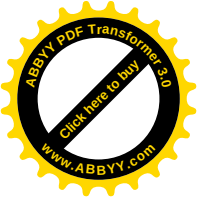
На підставі проведених розрахунків отримуємо: $x_{kn} = 1,0$ пост.

Приймається одиночний метод організації для зон ТО-1 та ТО-2. Для зони ЩО приймається поточний метод.

2.6. Підбір та розрахунок технологічного обладнання

Технологічне обладнання для всіх виробничих підрозділів підбирається на основі принципу технологічної необхідності, враховуючи специфіку завдань та особливостей виробництва. Вибір здійснюється за допомогою спеціальних табелів обладнання, каталогів, довідників і прейскурантів, які містять детальну інформацію про характеристики та можливості різного устаткування. При цьому враховуються такі ключові фактори, як тип і кількість рухомого складу, а також чисельність одночасно працюючих робітників у найбільш численній зміні. Це дозволяє забезпечити оптимальну організацію робочого процесу та максимально ефективно використання ресурсів.

Для автотранспортних цехів, які працюють із подібним рухомих складом, особливо важливо приділяти увагу вибору обладнання, орієнтуючись на високопродуктивні моделі спеціалізованого устаткування. Таке обладнання дозволяє значно підвищити ефективність проведення технічного обслуговування та ремонтних робіт, скорочуючи час простою транспортних засобів і покращуючи якість послуг. У порівнянні з універсальним обладнанням, спеціалізовані пристрої мають ряд переваг: вони більш точні, надійні і адаптовані до конкретних завдань, що особливо



важливо при масовому обслуговуванні автопарку.

Крім того, вибір обладнання повинен враховувати не лише поточні потреби, але й перспективи розвитку підприємства. Наприклад, якщо очікується збільшення кількості транспортних засобів або розширення спектру наданих послуг, то слід відразу планувати закупівлю устаткування, яке зможе задовольнити майбутні потреби. Це допоможе уникнути додаткових витрат на модернізацію виробничих потужностей у майбутньому.

Окрім спеціалізованого обладнання, важливо враховувати і допоміжні інструменти та пристосування, які можуть значно полегшити роботу персоналу. Наприклад, сучасні діагностичні системи, автоматизовані лінії для заміни мастильних матеріалів або гідравлічні підйомні механізми можуть стати невід'ємною частиною виробничого процесу, забезпечуючи швидкість і точність виконання робіт. Все це разом створює комплексний підхід до організації робочого простору, який враховує як технічні, так і економічні аспекти.

Отже, правильний вибір технологічного обладнання — це ключовий фактор успішної роботи автотранспортних цехів. Враховуючи специфіку рухомого складу, кількість працюючих та майбутні перспективи розвитку, можна забезпечити високу продуктивність, мінімізувати витрати та підвищити конкурентоспроможність підприємства на ринку автосервісних послуг.

Кількість одиниць технологічного обладнання можна визначити за формулою:

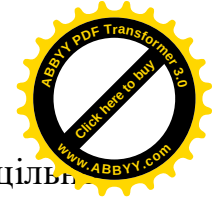
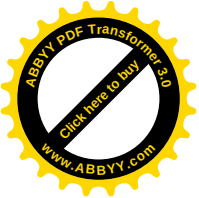
$$Q_{ia} = \frac{\dot{O}_{\delta}}{\ddot{A}_{\delta} * t_{ci} * n * p * \eta_{ia}},$$

де: η_{ob} – коефіцієнт використання обладнання за часом;

T_p – річна трудомісткість певного виду робіт;

p – кількість робітників, які одночасно працюють;

D_p – кількість робочих днів на рік.



Розрахунок кількості обладнання, здебільшого одно типового, доцільно виконувати в тому випадку, якщо це обладнання використовується повністю, впродовж усієї зміни, по трудомісткості виконуємих на ньому робіт.

2.7. Розрахунок чисельності персоналу

Технологічно необхідна (або явочна) кількість основних робітників, яка також може інтерпретуватися як кількість робочих місць у зоні технічного обслуговування (ТО) та поточного ремонту (ПР), визначається через певний математичний підхід. Цей показник розраховується як добуток двох ключових параметрів: кількості робочих, що одночасно працюють на одному посту (R_p), і загальної кількості постів у зоні (x_p).

Детальний опис методики розрахунку:

1. Кількість робочих одного поста (R_p):

- Цей параметр визначається на етапі проектування або планування робочого процесу.

- Зазвичай R_p враховує специфіку робіт, які виконуються на конкретному посту. Наприклад, для постів діагностики може бути достатньо одного працівника, тоді як для складніших ремонтних робіт можуть знадобитися два або більше фахівців.

- Прийняття значення R_p залежить від технологічних нормативів, характеристик рухомого складу та умов експлуатації.

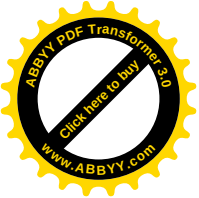
2. Кількість постів (x_p):

- Цей показник визначає загальну кількість робочих постів у зоні ТО та ПР, які були розраховані раніше на основі добової програми, навантаження та інших факторів.

- Кількість постів залежить від масштабу підприємства, інтенсивності роботи та типу обслуговування (одиничний або поточний метод).

3. Формула розрахунку:

- Технологічно необхідна кількість робітників ($R_{яв}$) визначається за формулою:



- Цей показник дає зрозуміти, скільки осіб потрібно для забезпечення безперебійної роботи зони ТО та ПР у найбільш завантажену зміну.

- Для невеликих автопідприємств: Якщо кількість постів невелика (наприклад, 2–3 пости), то загальна кількість робітників буде обмежена. У таких випадках часто використовують одиничний метод обслуговування, де один пост обслуговується одним або двома фахівцями.

- Для великих автопідприємств: При наявності значної кількості постів (10 і більше) та високому рівні навантаження, кількість робітників може сягати десятків осіб. У таких ситуаціях перевага надається поточному методу, де кожен пост спеціалізується на певних операціях.

- Визначення технологічно необхідної кількості робітників є ключовим для забезпечення ефективної організації праці.

- Це допомагає уникнути зайвих витрат на персонал або, навпаки, недостачі робочої сили, що може призвести до затримок у процесі обслуговування.

- Також цей показник враховується при плануванні виробничих площ, закупівлі обладнання та формуванні штатного розкладу.

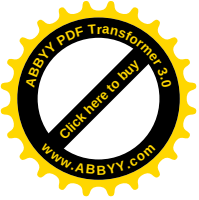
- У разі сезонного збільшення навантаження (наприклад, під час підвищення інтенсивності перевезень) може виникнути потреба у тимчасовому збільшенні кількості робітників або постів.

- Для забезпечення гнучкості роботи підприємства важливо передбачати резервні робочі місця та можливість адаптації до змін у виробничих умовах.

Таким чином, розрахунок технологічно необхідної кількості робітників є важливим елементом організації ефективного процесу технічного обслуговування та ремонту, що забезпечує як продуктивність, так і економічну доцільність роботи автопідприємства.

На дільницях (цехах) кількість явочних робітників визначається за формулою:

$$P_T = \frac{T_p}{\Phi_m}, \text{ чол.}$$



де: T_p – річний обсяг робіт цеху чи дільниці;

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

Штатна кількість працюючих

$$P_{ш} = \frac{P_T}{\eta_{ш}}, \text{ чол.}$$

де $\eta_{ш}$ – коефіцієнт штатності.

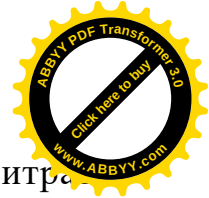
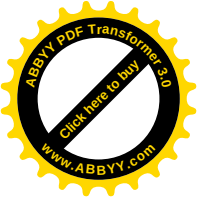
Розрахунки занесені до таблиці 2.11.

Таблиця 2.11.

Розрахунок робітників

Зони і відділення	Річна трудомісткість, люд-год	Річний фонд часу одного робітника	Кількість робітників		
			P_T	$\eta_{ш}$	$P_{ш}$
ЩО	17596,5	1674	10,5	0,95	11,1
ТО-1	2880,5	1674	1,7	0,95	1,8
ТО-2	4263,8	1674	2,6	0,95	2,7
ПР	16546,6	1674	9,9	0,95	10,4
Діагностика	331,0	1674	0,2	0,95	0,2
Мідницька	330,9	1674	0,2	0,95	0,2
Шиномонтажна	330,9	1674	0,2	0,95	0,2
Шиноремонтна	330,9	1674	0,2	0,95	0,2
Агрегатна	297,84	1674	1,8	0,95	1,9
Ремонт системи живлення	661,9	1674	0,4	0,95	0,4
Електротехнічна	827,4	1674	0,5	0,95	0,5
Зварювально- жестяницька	992,8	1674	0,6	0,95	0,6
Ковально-ресорна	496,4	1674	0,3	0,95	0,3
Акумуляторна	330,9	1674	0,2	0,95	0,2
Зарядження акб	165,5	1674	0,1	0,95	0,1
Моторна	1323,7	1674	0,8	0,95	0,8
ВСЬОГО			30,2		31,6

Персонал, який задіяний у роботі зон та відділень, характеризується універсальністю. Всі технологічні операції здійснюються протягом першої зміни, що є основою для подальшого функціонування автоцеху. Більш детальний аналіз кількості працівників, включаючи виробничий, допоміжний та інженерно-технічний склад,



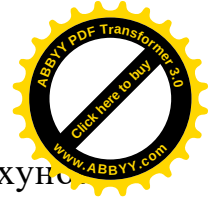
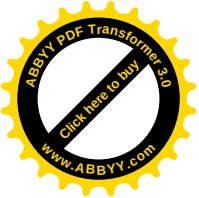
наведено у розділі «Розрахунок чисельності працівників АТЦ та витрат на оплату праці», який є частиною економічного блоку дипломного проекту.

2.8. Розрахунок площ виробничих та допоміжних приміщень

Розрахунок площ виробничих приміщень є важливим етапом у процесі проектування будь-якого підприємства, зокрема — автотранспортного цеху (АТЦ). Цей процес передбачає врахування цілої низки факторів, що впливають на ефективність роботи підприємства, ергономіку розміщення обладнання та дотримання вимог безпеки. Основним параметром, який береться до уваги при визначенні площ, є питома площа — це показник, який відображає середню площу, необхідну для розміщення однієї одиниці технологічного обладнання або робочого місця.

В основі розрахунків лежить принцип раціонального використання простору: намагаються досягти максимальної ефективності без перевантаження виробничих зон. Визначення площ здійснюється з урахуванням не лише габаритів самого обладнання, а й зон обслуговування навколо нього, проходів для персоналу, під'їзних шляхів для транспорту, евакуаційних виходів, а також норм пожежної безпеки та охорони праці.

У випадку проектування автотранспортного цеху особливу увагу приділяють зонам технічного обслуговування (ТО) та поточного ремонту (ПР). Ці зони мають відповідати кількості транспортних засобів, що обслуговуються, типам виконуваних робіт, а також змінності виробничого процесу. Задля правильного розрахунку площі таких зон застосовують спеціалізовані формули, що враховують кількість постів обслуговування, середній час виконання операцій, коефіцієнти використання площі та інтенсивність навантаження на виробничу ділянку.



Під час проектування автотранспортного цеху (АТЦ) розрахунок зон технічного обслуговування та поточного ремонту здійснюють за такою формулою:

$$F = N \times f$$

де: F – заг площаа зонаи, м^2 ;

N – к-ість одиниць обл.;

f – питоома площа, м^2 .

Розрахунок площі складського господарства:

$$F_{ск} = L_p \cdot f_y \cdot 10^{-6} \cdot K_{pc} \cdot K_p \cdot K_{piz}, \text{м}^2$$

де: L_p – річний пробіг авто;

f_y – питома площа складу на 1 млн. км пробігу;

K_{pc} – коеф типу автомоблів;

K_p – коеф урахування облікового числа авто;

K_{piz} – коеф різнотипність авто.

Площу для стоянки:

$$A_{CT} = A_{СП} - (A_{KP} + X_{ПР} + X_{ТО} + X_O + A_{Л} + A_{ВІД}),$$

де: A_{kp} – кількість авто в КР;

x_{np} , $x_{то}$ – кількість постів ТО;

x_o – кі-ть місць чекання;

$A_{л}$ – число авто на лінії в роботі;

$A_{від}$ – число авто у відрядженні.

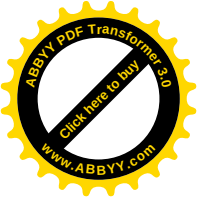
Площа зони зберігання

$$F_{CT} = f_o \cdot A_{CT} \cdot K_n,$$

де: f_o – площа авто в плані;

K_n – щільність розстановки авто місць зберігання.

На території автоцеху «Кривбасвибухпрому» розташовані такі виробничі приміщення з відповідними площами (згідно наданого плану) див. табл.2.12.



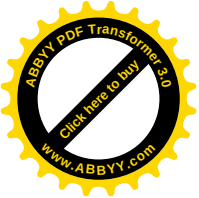
Таблиця 2.1

Площі приміщень

Виробничі приміщення	Одиниці виміру	Значення
Зона технічного обслуговування	м ²	2154,76
Зона щоденного обслуговування	м ²	204,8
Зона поточного ремонту	м ²	379,1
Зона діагностування	м ²	100
Складські приміщення	м ²	160
Дільниця з ремонту двигунів	м ²	100
Шиномонтажна дільниця	м ²	60
Шиноремонтна дільниця	м ²	40
Агрегатна дільниця	м ²	150
Дільниця з ремонту приладів системи живлення	м ²	36
Електротехнічна дільниця	м ²	54
Зварювально-жестяницька дільниця	м ²	80
Ковально-ресорна дільниця	м ²	60
Дільниця з ремонту акумуляторних батарей	м ²	40
Дільниця для зарядження акумуляторних батарей	м ²	15
Мідницька дільниця	м ²	60
Склад шин	м ²	40
Склад масел і обтирочного матеріалу	м ²	40
Склад основних запасних частин та металу	м ²	76
Кімната для майстра цеху	м ²	20
Котельня	м ²	72
Будівля контрольно-технічного пункту	м ²	72
Мийка	м ²	183
Очисна будівля дощових стоків та оборотного водопостачання	м ²	282
Адміністративний корпус	м ²	608
Виробничий корпус	м ²	1953
Загальна площа автоцеху	м ²	21472,8

2.9. Організація і управління виробництвом

Комплексний підхід до управління виробничими процесами передбачає сприйняття керованого об'єкта як цілісного механізму, що функціонує завдяки гармонійній взаємодії окремих складових. Такий метод дозволяє керівному персоналу враховувати всі аспекти діяльності підприємства та прогнозувати наслідки управлінських рішень. Застосування подібного підходу сприяє виявленню та усуненню внутрішніх суперечностей, знижує ризики неузгодженості між підрозділами та забезпечує злагоджену роботу всіх ланок виробництва. Як результат — підвищується загальна ефективність

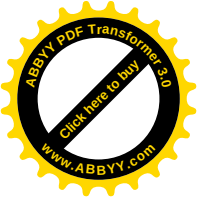


функціонування підприємства, а виробничі процеси набувають оптимальної форми.

Удосконалення організаційних процесів, зокрема в галузі технічної експлуатації транспортних засобів, є одним із першочергових завдань для сучасного виробництва. При цьому значних капітальних інвестицій, як правило, не потрібно — помітні результати можна досягти завдяки раціональному використанню існуючих трудових і матеріальних ресурсів, а також ефективному управлінню персоналом і запасними частинами. Це дозволяє зменшити експлуатаційні витрати, скоротити тривалість простоїв автомобілів під час ремонту та підвищити загальну продуктивність технічного обслуговування.

Одним із ключових інструментів підвищення ефективності є запровадження бригадної форми організації праці. У межах цієї системи оцінювання результативності здійснюється на підставі досягнень усієї бригади, а не окремих працівників. Основними критеріями ефективності виступають рівень зменшення витрат, зниження часу простою транспортних засобів, а також стабільність і якість виконаних робіт. За рахунок спеціалізації бригад за напрямками (наприклад, за типами систем або агрегатів автомобілів) досягається підвищена відповідальність виконавців, а також покращується якість технічного обслуговування.

Основні бригади зосереджуються на обслуговуванні та ремонті конкретних систем транспортного засобу, незалежно від характеру або місця виникнення несправності. Їхня діяльність підтримується допоміжними бригадами, які відповідають за підготовку виробничих умов, організацію постачання запчастин, інструментів та обслуговування додаткового обладнання. Для оцінки ефективності застосовуються такі показники, як середня тривалість простою авто через технічні несправності, а також витрати на ремонт на кожні 1000 км пробігу.

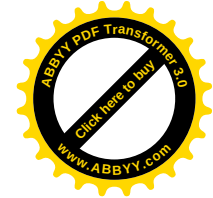
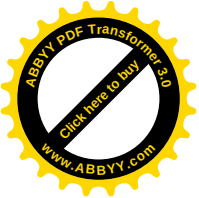


Для досягнення вищої спеціалізації та підвищення відповідальності доцільно поступово розширювати кількість профільних бригад, водночас зберігаючи баланс і взаємозв'язок між суміжними системами транспортних засобів. Наприклад, компоненти, що функціонують у тісній взаємодії — такі як гальмівна система та мости, — повинні обслуговуватись однією бригадою, щоб забезпечити їхню надійну та узгоджену роботу.

Важливо, щоб до функціоналу основних бригад входили й мастильно-заправні операції. Це мінімізує безвідповідальність під час обслуговування та дозволяє досягти вищого рівня контролю якості. Оцінювання діяльності бригад при цьому повинно ґрунтуватися на прозорих, чітко визначених і кількісно вимірюваних критеріях, що сприятиме зростанню мотивації до ефективної праці.

Управління виробництвом на підприємстві здійснюється головним інженером, який діє через керівника виробничого підрозділу. Той, у свою чергу, координує дії диспетчерської служби, керівників бригад і фахівців, що займаються аналізом та обліком технічного процесу. Диспетчери відповідають за контроль над використанням ресурсів, своєчасну підготовку транспортних засобів до виїзду, а також ведуть щоденну звітність щодо виконаної роботи.

Таким чином, впровадження системного управління в поєднанні з бригадною організацією праці дозволяє істотно підвищити рівень технічного обслуговування транспортних засобів, знизити експлуатаційні витрати, скоротити тривалість простоїв та покращити загальний технічний стан автопарку. У результаті — підвищується стабільність і конкурентоспроможність підприємства в довгостроковій перспективі.



3. ОХОРОНА ПРАЦІ

3.1. Загальні заходи безпеки праці на підприємстві

1. Організаційні рішення:

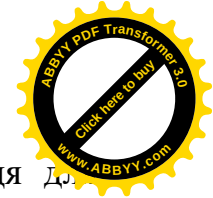
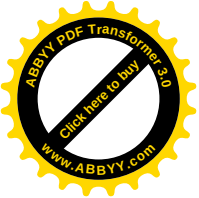
- Розроблення та офіційне затвердження інструкцій з охорони праці для кожної професійної категорії співробітників.
- Проведення обов'язкового вступного інструктажу перед початком роботи та регулярних повторних інструктажів щодо безпеки.
- Організація професійної підготовки та періодичної перевірки знань у сфері охорони праці для водіїв, техніків, слюсарів та інших працівників цеху.
- Призначення відповідальних осіб, які будуть контролювати дотримання вимог безпеки та правил експлуатації техніки.
- Впровадження системи моніторингу за виконанням норм безпеки праці на всіх рівнях.

2. Технічне забезпечення безпеки:

- Регулярне проведення технічних оглядів, профілактичного обслуговування та діагностики транспортних засобів.
- Обладнання робочих зон сучасними засобами захисту — освітлювальними системами, вентиляцією, сигнальними пристроями тощо.
- Використання лише сертифікованих, справних інструментів, обладнання та механізмів.
- Створення умов для безпечного зберігання паливно-мастильних матеріалів та хімікатів, які використовуються в процесі експлуатації.
- Систематичний контроль технічного стану домкратів, підйомників та іншого підйомного обладнання.

3. Санітарно-гігієнічні заходи:

- Забезпечення працівників спецодягом та індивідуальними засобами захисту — захисними окулярами, респіраторами, рукавичками тощо.



- Організація побутових зон: душові кімнати, роздягальні, місця для відпочинку і харчування.
- Постійне прибирання виробничих приміщень з використанням дезінфікуючих засобів.
- Облаштування ефективної системи вентиляції для своєчасного виведення шкідливих парів і забрудненого повітря.

4. Протипожежна безпека:

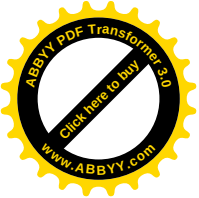
- Укомплектування цеху засобами пожежогасіння: вогнегасниками, протипожежними гідрантами, пісочницями тощо.
- Проведення навчальних тренувань з евакуації персоналу та дій у разі виникнення пожежі.
- Дотримання норм щодо безпечного зберігання легкозаймистих речовин та матеріалів.
- Регулярна перевірка стану електричних мереж і газового обладнання з метою виявлення можливих несправностей.

5. Психофізіологічні аспекти безпеки:

- Медичний контроль стану здоров'я персоналу, включаючи огляди водіїв і технічного персоналу на предмет вживання алкоголю чи наркотичних речовин.
- Організація режиму праці й відпочинку з урахуванням навантаження, щоб уникнути перевтоми працівників.
- Створення комфортного мікроклімату на робочих місцях для зниження рівня стресу та підвищення психоемоційної стійкості працівників.

6. Система контролю та перевірок:

- Проведення планових і позапланових перевірок умов праці з метою виявлення невідповідностей нормам безпеки.
- Аналіз причин виникнення нещасних випадків з подальшою розробкою заходів для запобігання подібним ситуаціям у майбутньому.
- Введення системи заохочень для працівників, які дотримуються норм охорони праці, та відповідних заходів впливу для порушників.



Висновок: Комплексне впровадження наведених заходів дозволить створити стабільно безпечні умови для праці в автотранспортному цеху. Це суттєво знижує ризик виникнення виробничого травматизму, підвищує ефективність роботи персоналу та позитивно впливає на загальну продуктивність підприємства.

3.2. Заходи щодо покращення організації та умов праці

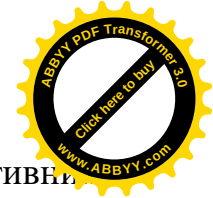
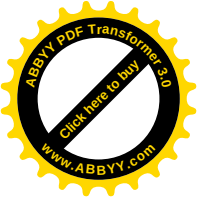
Комплекс заходів для вдосконалення організації та покращення умов праці

1. Організаційні ініціативи:

- **Рационалізація трудових процесів:** упорядкування розподілу обов'язків між працівниками задля оптимального завантаження і підвищення ефективності виконання завдань.
- **Впровадження чітких процедур і стандартів:** створення регламентів та інструкцій, які слугуватимуть орієнтиром для працівників, зменшать ймовірність помилок та сприятимуть продуктивності.
- **Цифрова трансформація виробничих процесів:** автоматизація документообігу та використання сучасного програмного забезпечення для підвищення швидкості виконання операцій.
- **Гнучкість у розкладі роботи:** можливість варіювання графіків відповідно до потреб персоналу, що позитивно впливає на рівень мотивації.
- **Стимулююча система заохочень:** запровадження фінансових та нематеріальних бонусів за високу якість і результативність праці.

2. Покращення фізичних умов праці:

- **Модернізація робочих місць:** оновлення інвентарю, меблів і техніки, впровадження ергономічних рішень для зменшення фізичного навантаження.
- **Оптимізація мікроклімату:** вдосконалення систем опалення, вентиляції та кондиціонування з метою забезпечення комфортної робочої атмосфери.



- Підвищення якості освітлення: використання енергоефективних та природних джерел світла, встановлення додаткових освітлювальних приладів у робочих зонах.

- Зниження шумового навантаження: ізоляція джерел шуму, застосування звукопоглинаючих матеріалів для створення комфортної акустики.

3. Забезпечення безпеки та охорони праці:

- Надання засобів індивідуального захисту: повне забезпечення персоналу спецодягом, респіраторами, захисними рукавицями, шоломами та іншими засобами захисту.

- Періодичні навчання та інструктажі: проведення тренінгів з охорони праці, пожежної безпеки та надання домедичної допомоги.

- Контроль технічного стану обладнання: планові перевірки й обслуговування машин та інструментів для запобігання технічним збоям.

- Медичний моніторинг стану працівників: організація регулярних оглядів для раннього виявлення ризиків для здоров'я.

4. Соціальні ініціативи:

- Розширення соціального пакету: надання працівникам медичного страхування, пільгових послуг, корпоративних бонусів.

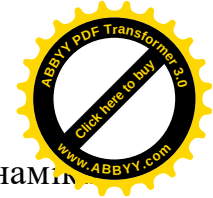
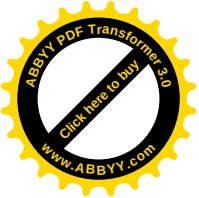
- Створення комфортних побутових умов: облаштування зон для відпочинку, приміщень для прийому їжі, кухонь та роздягалень.

- Проведення колективних заходів: організація свят, спортивних подій та тимбілдінгів для підтримки позитивного клімату в колективі.

5. Система моніторингу та зворотного зв'язку:

- Регулярне оцінювання умов праці: проведення внутрішніх аудитів, анкетування працівників щодо рівня їхнього комфорту та безпеки.

- Запровадження каналу комунікації: створення механізму для збору пропозицій працівників щодо покращень у сфері праці.



- Аналіз ефективності впроваджених рішень: оцінка динамік продуктивності, рівня задоволеності персоналу та впливу змін на загальну результативність.

Висновок: Реалізація вищезазначених кроків дозволяє значно підвищити якість трудового процесу, сприяє зростанню мотивації працівників, знижує рівень професійних ризиків і забезпечує сталий розвиток підприємства.

3.3. Заходи безпеки праці на виробничих дільницях АТЦ

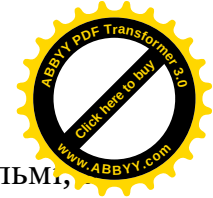
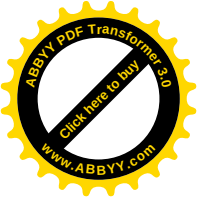
Автотранспортний цех охоплює низку спеціалізованих виробничих зон, кожна з яких має специфічні фактори ризику. Організація безпечної праці повинна відповідати чинним нормативним вимогам, враховувати технічні особливості робочих процесів і потенційні небезпеки.

1. Загальні превентивні заходи:

- Безпечна організація простору: чітке зонування дільниць, позначення небезпечних ділянок відповідною сигналізацією та маркуванням.
- Проведення всіх типів інструктажів: вступного, первинного, періодичного, цільового та позапланового навчання з охорони праці для персоналу.
- Контрольований доступ до території: сторонні особи допускаються лише за дозволом, а працівники — лише після навчання й перевірки знань.
- Профілактичні медогляди: обов'язкові для осіб, зайнятих у шкідливих або фізично складних умовах.
- Наявність і використання ЗІЗ: залежно від виду робіт — захисні шоломи, окуляри, рукавички, комбінезони, респіратори, спецвзуття тощо.
- Організація витяжної вентиляції: для виведення шкідливих викидів, парів та пилу з робочого простору.

2. Техніка безпеки на дільниці обслуговування і ремонту транспорту:

Під час роботи з автомобілями:



- Перед початком робіт машина повинна бути на ручному гальмі, під колеса підставляються упори.

- Підіймання ТЗ допускається лише за допомогою технічно справного обладнання — домкратів, підйомників, оглядових естакад.

- Заборонено перебування під авто без додаткових фіксуючих елементів.

- Під час ремонту двигун має бути вимкнений (окрім діагностичних перевірок).

Під час експлуатації інструментів:

- Застосовується лише справна та сертифікована техніка.
- Усі електроприлади повинні бути заземлені та підключені через захисні автомати.

- Категорично заборонено використання пошкодженого обладнання або його самостійний ремонт.

- Слюсарні інструменти мають бути з ізоляцією та відповідати нормам безпеки.

Під час роботи з ПММ:

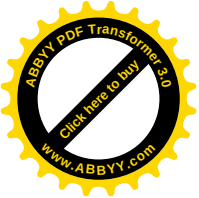
- Зберігання паливно-мастильних матеріалів здійснюється в герметичних резервуарах з маркуванням.

- Витікання пального слід усувати негайно, зона очищується.
- Заправка здійснюється в спеціально обладнаних місцях.
- Заборонено користуватися відкритим вогнем поблизу місць зберігання ПММ.

3. Заходи безпеки на шиномонтажній ділянці:

- До експлуатації допускаються лише технічно справні верстати.
- Перед демонтажем обов'язково повністю випускається повітря.
- При накачуванні шин заборонено перевищувати встановлений тиск.

- При переміщенні важких коліс використовуються механізовані засоби підіймання.



- Працівники повинні мати індивідуальні засоби захисту, рукавички, окуляри, взуття з посиленням носком.

4. Безпека при зварювальних роботах:

- Дозволяється використовувати лише технічно справне зварювальне обладнання з обов'язковим заземленням.

- Зварювальник має бути забезпечений спеціальним вогнестійким одягом, рукавицями та захисною маскою.

- Роботи дозволені лише в спеціально відведеному, провітрюваному приміщенні, очищеному від займистих матеріалів.

- Заборонено дотик до електродотримача без захисту.

- У зоні зварювання мають бути вогнегасники або інші засоби гасіння.

5. Безпечна експлуатація акумуляторної дільниці:

- Роботи з хімічними речовинами здійснюються у гумових рукавичках та захисних окулярах.

- Приміщення обладнане вентиляційною системою для відведення парів.

- Категорично заборонене куріння та використання вогню поблизу.

- У разі розливу електроліту слід негайно обробити місце розливу содовим розчином.

- Використовується інструмент із надійною електроізоляцією.

6. Протипожежна безпека:

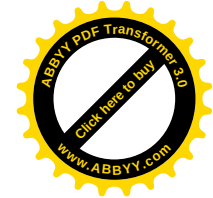
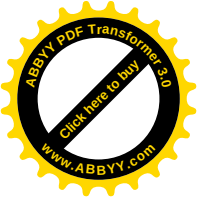
- Установлення пожежної сигналізації та систем автоматичного гасіння.

- Наявність відповідної кількості вогнегасників у кожному підрозділі.

- Проведення тренувань і інструктажів із дій у разі пожежі.

- Регулярна перевірка електропроводки, заборона використання несправних кабелів.

- Шляхи евакуації мають бути завжди вільними та доступними.



7. Дотримання правил електробезпеки:

- Робота виконується тільки із сертифікованими електроінструментами з подвійною ізоляцією.
- Усі електроприлади регулярно перевіряються на справність.
- Ремонт електромереж можуть виконувати лише кваліфіковані спеціалісти.
- Кабелі мають бути захищені від механічних пошкоджень і вологи.
- У зонах роботи з напругою передбачені гумові ізолюючі килимки.

8. Контроль і управління безпекою:

- Діє внутрішній контроль за дотриманням норм охорони праці.
- Періодичне навчання працівників та перевірка знань з ТБ.
- Обов'язкове розслідування інцидентів і запровадження профілактичних заходів.
- Система заохочення за відповідальне ставлення до техніки безпеки.
- Ведення журналів інструктажів, перевірок обладнання, обліку подій.

Висновок:

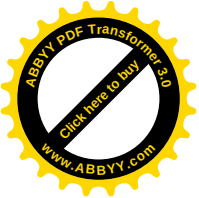
Запровадження всіх наведених заходів значно підвищує рівень безпеки праці в АТЦ, сприяє зниженню виробничих травм та покращує ефективність роботи персоналу завдяки створенню безпечного та комфортного середовища.

3.4. Заходи безпеки на автотранспортному підприємстві під час повітряної тривоги

1. Організаційні заходи

Розробка та затвердження плану евакуації

Створити детальний план евакуації для кожного підрозділу підприємства.



Визначити маршрути евакуації та місця укриттів для всіх працівників.

Формування оперативної групи з безпеки

Призначити відповідальних осіб у кожному цеху для координації дій під час надзвичайних ситуацій.

Оснастити їх засобами зв'язку, такими як рації або мобільні телефони з додатковими акумуляторами.

Проведення навчальних тренувань

Організовувати щоквартальні навчання для працівників щодо дій під час повітряної тривоги.

Оцінювати ефективність евакуації та вносити необхідні корективи до плану.

Встановлення системи оповіщення

Обладнати підприємство гучномовцями або сиренами для оперативного сповіщення працівників.

Створити групові чати в месенджерах (наприклад, Viber, Telegram) для розсилки тривожних повідомлень.

Розміщення вказівників та інформаційних стендів

Розмістити на робочих місцях плакати з алгоритмом дій під час повітряної тривоги.

Промаркувати маршрути евакуації на території підприємства.

2. Дії персоналу при оголошенні повітряної тривоги

Негайне припинення роботи

Вимкнути електрообладнання та заглушити двигуни транспортних засобів.

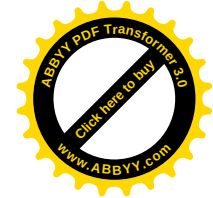
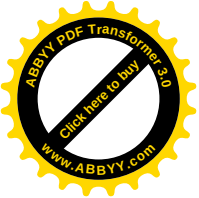
Швидко залишити робочі місця та прямувати до укриття.

Фіксація рухомого транспорту

Водії повинні припинити рух, поставити автомобіль на ручне гальмо.

Уникати паркування біля скляних фасадів, дерев, ліній електропередач.

Відкрити двері автомобілів, щоб уникнути блокування після вибухової хвилі.



Контроль евакуації відповідальними особами

Перевірити наявність усіх працівників у безпечних місцях.

Повідомити керівництво про завершення евакуації.

Прихисток сторонніх осіб

Забезпечити доступ до укриття для сторонніх осіб, які перебувають на території підприємства (клієнти, постачальники).

3. Безпека транспорту та обладнання

Захист важливого обладнання

Перенести важливу документацію та електронні пристрої у захищене місце.

Закрити металеві жалюзі або укріпити вікна для запобігання осколковим травмам.

Евакуація критично важливого транспорту

За можливості перемістити автомобілі з відкритої території до гаражів або під укриття.

У разі ризику авіаудару відвести транспорт подалі від основних будівель підприємства.

Контроль за витоками ПММ та газів

Закрити паливні баки та вентиля балонів зі стисненими газами.

Перекрити постачання пального в зону заправки.

4. Дії в укритті

Дотримання порядку та правил безпеки

Вимкнути мобільні телефони або перевести їх у беззвучний режим.

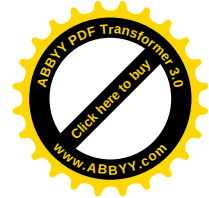
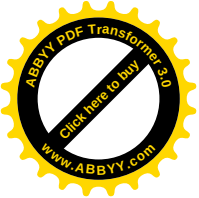
Уникати паніки, виконувати вказівки відповідальних осіб.

Наявність необхідних засобів

Укриття повинно містити аптечку першої допомоги, питну воду (не менше 2 л на людину), запаси їжі (сухі продукти, консерви), ліхтарі з батарейками, засоби зв'язку (радіоприймачі, павербанки).

Розташування у безпечних місцях

Не стояти біля дверей та вікон укриття.



Захищати голову та шию руками або підручними засобами.

Медична допомога

Надати допомогу постраждалим у разі травм.

Повідомити про критичні ситуації керівництву або екстреним службам.

5. Дії після відбою повітряної тривоги

Безпечний вихід з укриття

Виходити тільки після офіційного повідомлення про відбій.

Перед виходом перевірити, чи немає пошкоджених конструкцій, уламків або вибухонебезпечних предметів.

Перевірка справності об'єктів підприємства

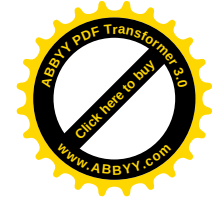
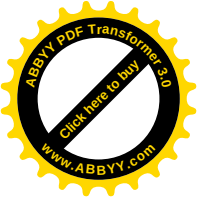
Оглянути приміщення, комунікації та обладнання на предмет пошкоджень.

Виявлені несправності доповісти керівництву.

Контроль технічного стану транспорту

Перед запуском двигуна перевірити автомобіль на можливі пошкодження.

Висновок: Отже, впровадження зазначених заходів дасть змогу знизити ймовірність загрози для життя та здоров'я персоналу, зберегти матеріальні ресурси підприємства, включаючи транспорт і техніку, а також організувати чітку та своєчасну евакуацію в разі повітряної тривоги.



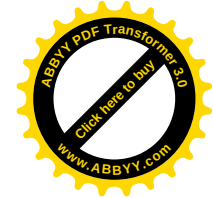
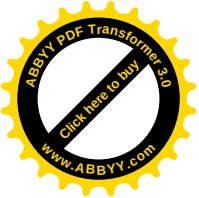
ВИСНОВОК

Підсумовуючи вищевикладене, можна зробити висновок, що допоміжний автотранспорт відіграє критично важливу роль у забезпеченні ефективного функціонування відкритих гірничих робіт. Проте, за останні 10-15 років умови експлуатації цього транспорту значно ускладнилися через збільшення глибини кар'єрів, відстаней транспортування та частки похилих ділянок. Це призвело до зниження продуктивності, надійності та зростання енергоємності перевезень, а також загостило екологічні проблеми.

В умовах обмеженого оновлення автопарку та зростаючих вимог до кар'єрної техніки, підприємству "Кривбасвибухпром", що спеціалізується на вибухових роботах, необхідна модернізація виробничо-технічної бази автотранспортного цеху. Техніко-економічне обґрунтування підтверджує доцільність такого кроку для покращення умов праці, підвищення якості обслуговування та зменшення негативного впливу на довкілля.

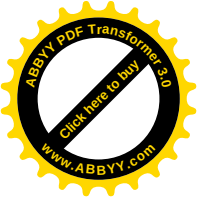
Проведені розрахунки з коригування вхідних даних, визначення виробничої програми підприємства, кількості річних технічних обслуговувань та трудомісткості робіт дозволили отримати об'єктивну картину завантаженості автотранспортного цеху та обґрунтувати необхідність оптимізації процесів технічного обслуговування та ремонту. Визначення ритму та такту виробництва, а також аналіз методів організації виробництва, свідчать про переваги потокового методу для підвищення продуктивності та ефективності використання ресурсів.

З огляду на перспективи розвитку допоміжного кар'єрного автотранспорту та відсутність альтернативи йому в найближчі десятиліття, впровадження провідних організаційних заходів, прогресивних технологій та стандартів у сфері експлуатації та ремонту автомобілів є не лише бажаним, а й необхідним для забезпечення сталого розвитку гірничодобувної галузі. Подальші дослідження та розробки в напрямку комплексної автоматизації, впровадження нових засобів управління та використання сучасних математичних методів стануть ключовими факторами підвищення ефективності та безпеки допоміжного автотранспорту на відкритих гірничих роботах.



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



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