

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  
спеціалізованого автотранспортного підприємства комунальної техніки**»

Виконав: ст. гр. АТ-24

С.В. Душук

Керівник: доцент кафедри АТ

О.Д. Почужевський

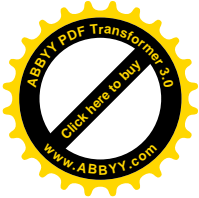
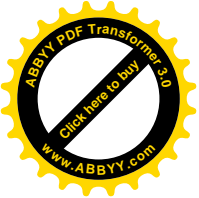
*Допущений до захисту*

" \_\_\_\_ " червня 2026 р.

Зав. кафедрою АТ професор, д.т.н.

Ю.А. Монастирський

Кривий Ріг  
2026



**Криворізький національний університет**  
Факультет **механічної інженерії та транспорту**  
Кафедра **"Автомобільний транспорт"**  
Освітньо-професійна програма - **Автомобільний транспорт**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Зав. кафедрою АТ

\_\_\_\_\_  
Ю.А. Монастирський  
" \_\_\_\_ " квітня 2026 р.

**ЗАВДАННЯ**

на випускню роботу студенту  
***ДУШУК Станіслав Вікторович***

1. Тема роботи «Визначення параметрів виробничо-технічної бази спеціалізованого автотранспортного підприємства комунальної техніки»  
керівник проекту Почужевський О.Д., доцент, к.т.н.  
затверджені наказом 07.04.2026 р. №191с
2. Строк подання студентом роботи для перевірки на плагіат до 30.05.2026 р.
3. Вихідні данні до роботи: експлуатація у м. Кривий Ріг, автомобілі сміттєвози КамАЗ КМ-13008, ЗИЛ 44910К, МАЗ 449311. Кількість робочих днів за рік 305 днів. Тривалість робочої зміни – 8 год.. Кількість змін – 1 зміна.
- 4.Зміст пояснювальної записки: Титульний аркуш; Завдання; Реферат; Зміст; Вступ; Загальна частина; Охорона праці; Висновки; Перелік використаних джерел
5. Перелік графічного матеріалу: Титульний аркуш; 1. Технологічний розрахунок підприємства; 2. Технологічний розрахунок підприємства; 3. Технологічний розрахунок підприємства; 4-5 Охорона праці.6. Дата видачі завдання: 08.04.2026

Календарний план

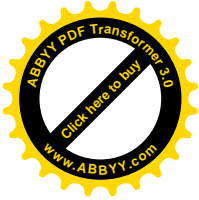
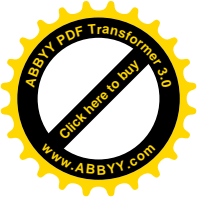
№ з/п	Назва етапів	Строк виконання	Примітки
1	Аналіз літературних джерел за темою роботи	08.04-15.04	
2	Підготовка 1 розділу роботи	15.04-04.04	
3	Підготовка 2 розділу роботи	04.04-18.05	
4	Підготовка 3 розділу роботи	18.05-30.05	
5	Отримання звіту подібності	30.05-10.06	
6	Отримання відгуку керівника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

Студент

С.В. Душук

Керівник роботи

О.Д. Почужевський



## РЕФЕРАТ

Бакалаврська робота присвячена визначенню параметрів спеціалізованого автотранспортного підприємства комунального призначення для забезпечення ефективного збору, перевезення та технічного обслуговування рухомого складу, що використовується при санітарному очищенні міста Кривий Ріг.

Об'єктом дослідження є виробничо-технічна база автотранспортного підприємства з експлуатації спеціалізованої комунальної техніки.

Предметом дослідження є процес формування структури рухомого складу, організації технічного обслуговування та ремонту спеціалізованих автомобілів, а також визначення параметрів виробничих підрозділів підприємства.

Метою роботи є визначення оптимальної кількості та структури рухомого складу для формування виробничо-технічної бази спеціалізованого автотранспортного підприємства комунальної техніки, що забезпечує ефективне виконання робіт із вивезення твердих побутових відходів, великогабаритного сміття, будівельних відходів та інших видів комунальних перевезень.

У роботі виконано аналіз сучасного стану системи санітарного очищення міста Кривий Ріг, досліджено особливості організації перевезення твердих побутових відходів та визначено перспективи розвитку комунального транспортного комплексу. Проведено оцінку існуючого рухомого складу, що використовується для перевезення відходів, та встановлено необхідність його модернізації і оновлення.

У технологічній частині роботи виконано коригування нормативів технічного обслуговування та ремонту рухомого складу з урахуванням умов експлуатації, пробігу автомобілів та особливостей функціонування підприємства. Розраховано річну виробничу програму технічного обслуговування і ремонту, визначено обсяги робіт з ТО-1, ТО-2, сезонного обслуговування та поточного ремонту.

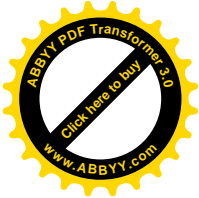
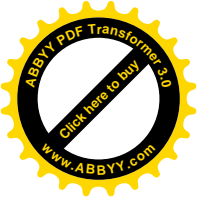
Виконано розрахунок трудомісткості виробничих процесів, визначено потребу у виробничому персоналі, обґрунтовано кількість постів технічного обслуговування та ремонту, а також вибрано методи організації виробництва. Для зони щоденного обслуговування прийнято потоковий метод організації робіт, а для зон ТО-1 та ТО-2 – одиничний метод обслуговування.

У роботі здійснено підбір технологічного обладнання для виробничих зон і ділянок підприємства, розраховано площі зон технічного обслуговування, поточного ремонту, складських та допоміжних приміщень. Загальна площа виробничого корпусу становить 5400 м<sup>2</sup>, що забезпечує можливість раціонального розміщення виробничих підрозділів та ефективної організації технологічного процесу.

Розроблено організаційну структуру управління підприємством на основі лінійно-функціонального принципу, що забезпечує ефективний розподіл функцій між підрозділами та належний контроль за виконанням виробничих завдань.

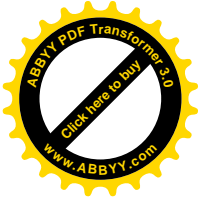
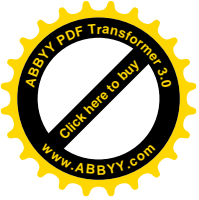
Практичне значення роботи полягає у можливості використання отриманих результатів під час створення або модернізації підприємств комунального призначення, що здійснюють перевезення твердих побутових відходів, а також при плануванні оновлення парку спеціалізованої техніки та удосконаленні системи технічного обслуговування і ремонту рухомого складу.

Ключові слова: автотранспортне підприємство, комунальна техніка, сміттєвоз, тверді побутові відходи, виробничо-технічна база, технічне обслуговування, поточний ремонт, рухомий склад, виробнича програма, транспортний процес, санітарне очищення міста, організація виробництва..



## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА РОБОТИ.....	7
1.1. Аналіз стану питання .....	7
1.2. Обґрунтування роботи .....	11
2. ТЕХНОЛГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ПРРЄКТУ.....	16
2.1 Корегування нормативних даних.....	16
2.3 Визначення річної виробничої програми АТП.....	30
2.4. Формування організації виробництва на підприємстві .....	32
2.5. Визначення кількості універсальних постів по зонам .....	35
2.6. Підбір виробничого обладнання АТП.....	38
2.7. Розрахунок персоналу підприємства.....	40
2.8. Визначення площ виробничих приміщень .....	42
2.9. Розрахунок площі складських та допоміжних приміщень .....	45
2.10. Організація та управління виробництвом підприємства.....	49
3. ОХОРАНА ПРАЦІ .....	54
3.1 Заходи безпеки праці під час виконанні роботи.....	54
2.2 Розрахунок освітлення .....	61
2.3 Розрахунок механічної вентиляції підприємства .....	64
2.4. Розрахунок опалення.....	68
ВИСНОВОК .....	71
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	73
ДОДАТКИ.....	75



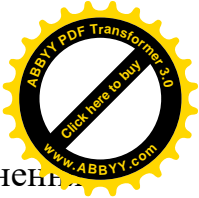
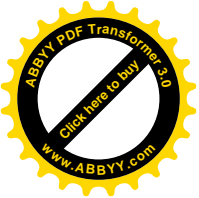
## ВСТУП

У сучасних умовах розвитку транспортної галузі питання раціонального управління автотранспортними підприємствами набуває особливого значення. Насамперед це стосується комунальних служб, діяльність яких безпосередньо впливає на належне функціонування міської інфраструктури та забезпечення комфортних умов проживання населення. Одним із визначальних факторів ефективної роботи таких підприємств є правильна організація транспортних процесів у межах території обслуговування, а також оптимізація руху спеціалізованої техніки.

Постійне збільшення житлової забудови та розширення міських територій спричиняє суттєве зростання обсягів робіт із санітарного очищення населених пунктів. Одночасно збільшується кількість твердих побутових відходів, витрати на їх транспортування та експлуатаційні витрати підприємств комунальної сфери. За таких умов виникає необхідність впровадження сучасних підходів до організації процесів збору та перевезення відходів із використанням новітніх досягнень науки, техніки та передового практичного досвіду. Важливим завданням працівників житлово-комунального господарства є не лише вдосконалення організаційних методів санітарного очищення територій, а й модернізація спеціалізованих транспортних засобів, обладнання та механізмів, які застосовуються для виконання цих робіт.

За статистичними оцінками, один середньостатистичний мешканець міста протягом життя утворює понад пів тонни твердих побутових відходів. Саме тому проблема збору, транспортування та подальшої утилізації сміття сьогодні є однією з найважливіших складових забезпечення екологічної безпеки та збереження здоров'я населення.

На сучасному етапі система поводження з відходами потребує чіткої організації роботи, застосування ефективних технічних рішень та сучасних методів управління. Лише за умови правильно організованого процесу можна забезпечити своєчасне очищення міських вулиць, дворів і прибудинкових



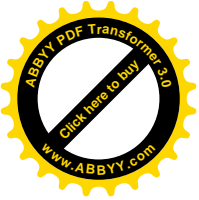
територій від побутових відходів, а також мінімізувати ризики забруднення довкілля та поширення небезпечних санітарно-епідеміологічних факторів.

Для виконання таких завдань необхідним є використання спеціалізованої техніки, залучення кваліфікованого персоналу та розроблення ефективної маршрутної системи перевезень. Організація процесу вивезення сміття стає одним із ключових напрямів діяльності комунальних підприємств, оскільки постійне зростання транспортного навантаження та міських заторів вимагає максимально точного планування маршрутів руху спецтехніки й графіків виконання робіт. Це дозволяє забезпечити своєчасне очищення територій та підвищити ефективність використання транспортних ресурсів.

Разом із розвитком спеціалізованої техніки особливо важливим залишається питання її раціональної експлуатації, якісного технічного обслуговування та своєчасного ремонту. Від рівня організації цих процесів значною мірою залежить надійність роботи комунального автотранспорту, економічність його використання та загальна продуктивність підприємства.

Основною метою даної випускної роботи є визначення оптимальної кількості та структури рухомого складу для формування виробничо-технічної бази спеціалізованого автотранспортного підприємства комунальної техніки. Для досягнення поставленої мети було проведено аналіз наукових і технічних джерел, опрацьовано статистичні дані та розроблено методичний підхід до визначення необхідної кількості транспортних засобів і формування їх раціональної структури.

Таким чином, виконана робота має важливе практичне значення для удосконалення системи управління автотранспортними підприємствами комунального призначення. Отримані результати можуть бути використані під час планування оновлення парку спеціалізованої техніки, підвищення ефективності транспортних процесів, а також оптимізації витрат на експлуатацію та внутрішнє транспортування.



# 1. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА РОБОТИ

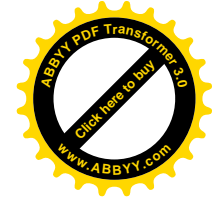
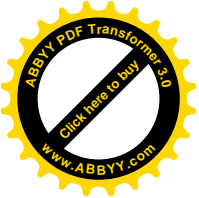
## 1.1. Аналіз стану питання

Місто Кривий Ріг є одним із найбільших промислових центрів України та відіграє важливу роль у розвитку гірничо-металургійного комплексу держави. Воно розташоване на території Дніпропетровської області та відоме значними покладами залізної руди, великими кар'єрами й потужними металургійними підприємствами. Завдяки високому рівню промислового потенціалу місто має суттєвий економічний вплив не лише на регіональному, а й на загальнодержавному рівні. Крім промисловості, Кривий Ріг вирізняється наявністю культурних, історичних і туристичних об'єктів, серед яких парки, музеї, пам'ятники архітектури та місця відпочинку.

В адміністративному устрої місто поділяється на сім районів, кожен із яких має власну інфраструктуру та житлові масиви. Згідно зі статистичними даними станом на 01.01.2022 року, чисельність населення Кривого Рогу становила 603 904 особи. Значна кількість мешканців та велика площа міської території обумовлюють підвищене навантаження на систему житлово-комунального господарства, зокрема на служби санітарного очищення та вивезення побутових відходів.

За наявними підрахунками, у 2022 році з території міста було зібрано та вивезено близько 70 тисяч тонн твердих побутових відходів, що в середньому становить 115,9 кг сміття на одного мешканця. При цьому обсяги утворення відходів мають тенденцію до щорічного збільшення, що пов'язано зі зростанням рівня споживання, розвитком інфраструктури та урбанізаційними процесами.

У сучасних умовах особливого значення набуває ефективна організація процесів збору, транспортування та утилізації відходів. Важливим завданням комунальних служб є забезпечення своєчасного очищення вулиць, прибудинкових територій і дворів від твердих побутових відходів. Для досягнення цієї мети необхідне застосування сучасних технологічних рішень, спеціалізованої техніки та ефективних методів управління, які дозволяють мінімізувати ризики виникнення інфекційних захворювань, а також зменшити негативний вплив на



навколишнє середовище.

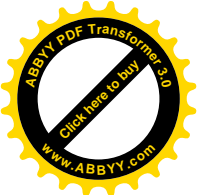
На сьогоднішній день міські комунальні служби виконують роботи зі збору та вивезення сміття, проте наявний рівень технічного забезпечення не завжди відповідає сучасним вимогам. Відсутність достатньої кількості спеціалізованої техніки ускладнює оперативне та якісне виконання робіт, що, у свою чергу, негативно впливає на ефективність системи санітарного очищення міста.

У більшості європейських міст функціонують одна або декілька спеціалізованих компаній, які на конкурентних засадах здійснюють діяльність із вивезення побутових відходів. Одним із ключових напрямів їхньої роботи є встановлення сучасних контейнерів для збору сміття та забезпечення їх належного обслуговування. Розміщення контейнерних майданчиків у спеціально відведених місцях є важливою складовою благоустрою міського середовища.

Сучасні сміттєзбірні майданчики повинні відповідати санітарним, екологічним та естетичним вимогам. Контейнери мають бути зручними у використанні, практичними для механізованого завантаження у сміттєвози, а також сконструйованими таким чином, щоб унеможливити розкидання відходів бродячими тваринами чи під впливом погодних умов. Раціональна організація системи збору відходів дозволяє підвищити рівень благоустрою міста, покращити екологічний стан територій та забезпечити комфортні умови проживання населення.

У зимовий період, особливо під час інтенсивних снігопадів, однією з найбільш актуальних проблем для міського господарства стає своєчасне очищення вулиць, прибудинкових територій та транспортних магістралей від снігу. Несвоєчасне прибирання снігових мас значно ускладнює рух транспорту та пішоходів, створює аварійні ситуації й негативно впливає на функціонування міської інфраструктури.

Для ліквідації наслідків сильних снігопадів зазвичай залучаються різні види вантажної та спеціалізованої техніки, а також обладнання для навантаження і транспортування снігу. Однак практичний досвід показує, що підприємства, які оснащені сучасною високопродуктивною снігоприбиральною технікою, здатні



виконувати роботи значно швидше та якісніше, використовуючи при цьому меншу кількість машин і трудових ресурсів. Це дозволяє підвищити ефективність комунальних служб та зменшити витрати на утримання техніки.

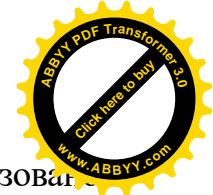
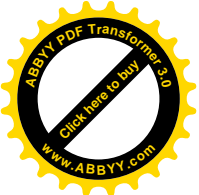
Крім цього, у місті Кривий Ріг постійно ведуться роботи з реконструкції та будівництва нових об'єктів. Такі процеси супроводжуються утворенням значних обсягів будівельних відходів, які потребують своєчасного вивезення та подальшої утилізації. Організація цього процесу вимагає значних фінансових витрат, наявності спеціальної техніки та чіткої логістики.

Вивезення будівельного сміття є одним із важливих напрямів діяльності спеціалізованих підприємств з поводження з відходами. Такі компанії можуть забезпечити виконання робіт із мінімальними витратами для замовника, дотримуючись при цьому встановлених санітарних та екологічних норм. Слід зазначити, що на сучасному етапі процес збору, перевезення та утилізації відходів повинен здійснюватися відповідно до чинного законодавства та за наявності необхідних дозвільних документів.

Складування та захоронення відходів проводиться виключно на спеціально обладнаних полігонах твердих побутових відходів. Утримання таких полігонів потребує значних матеріальних ресурсів, оскільки включає витрати на обслуговування території, контроль екологічного стану, технічне забезпечення та заходи із захисту навколишнього середовища. Саме тому вартість послуг з вивезення сміття включає не лише транспортування та навантаження відходів, а й витрати на їх подальшу переробку або захоронення.

Спроби окремих суб'єктів господарювання самостійно та без належного дозволу утилізувати відходи шляхом їх вивезення у закинуті кар'єри, лісосмуги чи інші непризначені для цього місця є незаконними та можуть призвести до серйозних екологічних наслідків. Несанкціоноване створення сміттєзвалищ суворо забороняється чинним законодавством і тягне за собою адміністративну або кримінальну відповідальність.

У більшості випадків за процеси збору, транспортування, захоронення відходів та управління полігонами відповідає одна спеціалізована організація.



Такий підхід вважається найбільш ефективним, оскільки дозволяє централізувати та координувати всі етапи поводження з відходами та забезпечувати належний контроль за виконанням робіт.

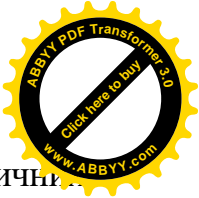
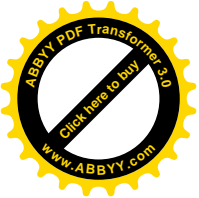
Також прибирання прибудинкових територій, дворів, вулиць та громадських просторів може бути передане підприємству, яке займається вивезенням сміття. Це дає можливість створити єдиний технологічний комплекс робіт, який включає очищення територій, збір відходів та їх транспортування до місць утилізації. Подібна система є зручною як для замовника, так і для виконавця послуг, оскільки забезпечує наявність єдиного відповідального підприємства та усуває необхідність залучення додаткових посередників.

Для компанії, що здійснює вивезення відходів, така організація роботи також є економічно доцільною, адже дозволяє оптимізувати витрати, підвищити ефективність використання техніки та покращити координацію виробничих процесів.

На сьогодні для забезпечення належного санітарного стану міста Кривий Ріг необхідно орієнтовно від 170 до 200 одиниць спеціалізованої техніки, зокрема сміттєвозів різного призначення. Зважаючи на значну протяжність міста, яка перевищує 100 км, доцільним є створення єдиного спеціалізованого автотранспортного підприємства з вивезення та утилізації відходів. Таке підприємство здійснюватиме управління парком сміттєвозів, організацію їх технічного обслуговування, ремонту та контролю експлуатації.

Водночас через велику територіальну протяжність міста частина техніки може розміщуватися на територіях районних комунальних служб або баз ЖЕКів для забезпечення оперативності виконання робіт у різних районах міста.

Для подальших розрахунків у проєкті прийнято, що автотранспортне підприємство обслуговуватиме всі сім районів міста. Основними функціями підприємства будуть: вивезення твердих побутових відходів; транспортування великогабаритного сміття; вивезення будівельних відходів; збір та перевезення різних видів сміття і відходів; транспортування ґрунту; прибирання та вивезення



снігу; вивезення харчових та побутових відходів; збір і транспортування медичних відходів відповідно до санітарних вимог.

## 1.2. Обґрунтування роботи

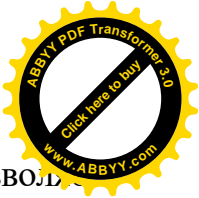
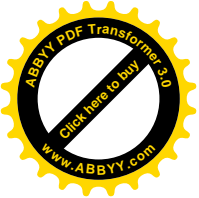
З урахуванням наведених вище положень доцільним є проведення комплексного оновлення виробничо-технічної бази системи вивезення твердих побутових відходів у місті Кривий Ріг. Метою такого оновлення є підвищення ефективності роботи комунального транспорту та покращення екологічного стану міського середовища. У зв'язку з цим необхідно здійснити порівняльний аналіз різних варіантів рухомого складу та обрати найбільш раціональний варіант на основі техніко-експлуатаційних показників, продуктивності та економічної доцільності.

На даний час у місті експлуатуються сміттєвози типу КамАЗ БМ-53229 та ЗІЛ КМ-13005. Крім того, для перевезення відходів частково використовуються самоскиди на базі автомобілів КраЗ, КамАЗ та ЗІЛ, а також причепи типу ГКБ-8527 і ГКБ-819. Важливо зазначити, що зазначена техніка спочатку не була спеціально призначена для виконання операцій із вивезення твердих побутових відходів, що суттєво знижує ефективність її використання.

Більшість наявного обладнання на сьогодні повністю вичерпала свій технічний ресурс, що робить його подальшу експлуатацію економічно недоцільною та технічно ризикованою. У результаті цього можна зробити висновок, що місто фактично не має достатньої сучасної та ефективної виробничо-технічної бази для організації якісного процесу збору та транспортування відходів.

У таких умовах виникає необхідність визначення оптимальної кількості та структури рухомого складу, який забезпечить стабільну та ефективну роботу системи санітарного очищення. Для забезпечення належної організації процесу вивезення сміття у місті Кривий Ріг приймаються до розгляду сучасні типи сміттєвозів, зокрема: КамАЗ КМ-13008, ЗІЛ 44910К та МАЗ 449311.

Подальше обґрунтування необхідної кількості рухомого складу базується на визначенні показника наробки  $W$ , який розраховується у перерахунку на одну



автотонну вантажопідйомності транспортних засобів. Такий підхід дозволяє об'єктивно оцінити ефективність використання техніки та сформувавши оптимальну структуру автопарку для заданих умов експлуатації.

$$W_m = \frac{D_k * \alpha_g * \beta * \gamma * T_n * V_t}{l_{ig} + V_t * t_{n-p} * \beta} \quad (1)$$

де:  $D_k$  – кількість календарних днів на рік;

$\alpha_g$  – коефіцієнт випуску рухомого складу на лінію;

$\beta$  – коефіцієнт використання пробігу;

$\gamma$  – коефіцієнт використання вантажопідйомності;

$T_n$  – середній час роботи автомобіля у наряді, год.;

$V_t$  – середньотехнічна швидкість, км/год.;

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

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

КамАЗ КМ-13008:

$$W = \frac{365 * 0,701 * 0,441 * 0,399 * 6,9 * 25}{18 + 25 * 0,441 * 0,281} = 331 \text{ m}$$

ЗИЛ-44910К:

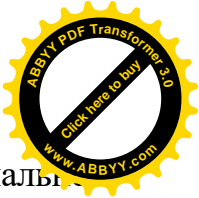
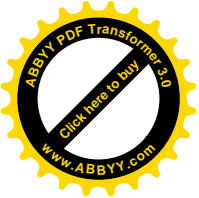
$$W = \frac{365 * 0,690 * 0,386 * 0,399 * 7,05 * 25,4}{12 + 25,4 * 0,386 * 0,181} = 480 \text{ m}$$

МАЗ-449311:

$$W = \frac{365 * 0,680 * 0,371 * 0,392 * 7,1 * 24}{15 + 24 * 0,371 * 0,181} = 375 \text{ m}$$

Різниця між наведеними показниками пояснюється різними умовами експлуатації та, насамперед, відмінною дальністю транспортування твердих побутових відходів. Сміттєвози, залежно від своєї вантажопідйомності та місткості кузова, використовуються на різних за протяжністю маршрутах. Як правило, транспортні засоби з більшим об'ємом кузова залучаються для обслуговування більш віддалених районів або маршрутів із підвищеним обсягом перевезень, тоді як менші за місткістю машини працюють на коротших відстанях у межах щільної міської забудови.

Таким чином, ефективність роботи сміттєвозів безпосередньо залежить від правильного розподілу маршрутів і відповідності технічних характеристик



автомобілів умовам їх використання. Це дозволяє забезпечити раціональне використання рухомого складу, зменшити непродуктивні пробіги та підвищити загальну продуктивність системи вивезення відходів.

Річний обсяг твердих побутових відходів, що транспортується кожним сміттєвозом, визначається у тоннах і розраховується на основі експлуатаційних показників роботи рухомого складу:

$$O_p = W_m * q_n \text{ т.} \quad (2)$$

Де  $q_n$  – номінальна вантажопідйомність, т.

КамАЗ КМ-13008:  $O_p = 331 * 12 = 3967 \text{ т.}$

ЗИЛ-44910К:  $O_p = 480 * 6 = 2879 \text{ т.}$

МАЗ-449311:  $O_p = 375 * 8 = 3002 \text{ т.}$

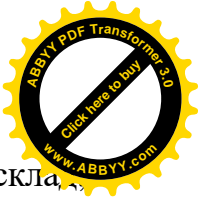
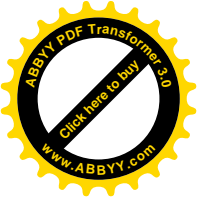
Однією з ключових переваг автомобіля КамАЗКМ-13008 є його підвищена вантажопідйомність у порівнянні з іншими моделями, що розглядаються: вона перевищує показники ЗИЛ44910К на 4 тонни та МАЗ449311 — на 2 тонни. Це забезпечує більш ефективне використання даного типу сміттєвоза на ділянках із підвищеним обсягом перевезень та дозволяє зменшити кількість рейсів при збереженні необхідного рівня продуктивності.

Планові обсяги перевезення твердих побутових відходів на початок 2021 року становили: обсяг перевезень у натуральному вираженні — 103 040 м<sup>3</sup>; обсяг перевезень у масовому вираженні — 7 360 т; вантажообіг — 597 632 т·км.

Для прогнозних розрахунків на 2023 рік приймається, що обсяг перевезень твердих побутових відходів збільшується на 8% порівняно з базовим рівнем. У зв'язку з цим розрахункові показники становитимуть: обсяг перевезень — 112 000 м<sup>3</sup>; обсяг перевезень — 8 000 т; вантажообіг — 649 600 т·км.

Для формування виробничо-технічної бази підприємства та визначення основних техніко-економічних показників на 2023 рік приймається наступний розподіл обсягів перевезень між типами рухомого складу:

- 20% загального обсягу сміття планується вивозити автомобілями КамАЗКМ13008;
- 30% — автомобілями МАЗ449311;
- 50% — автомобілями ЗИЛ44910К.



Такий розподіл дозволяє більш рівномірно завантажити рухомий склад, врахувати його технічні характеристики та забезпечити раціональне використання автотранспортних засобів у системі вивезення твердих побутових відходів.

Кількість авто::

$$A_{сп} = \frac{O_{пл} * K_i}{O_{pi} * 100}, \text{ одиниць} \quad (3)$$

де  $O_{пл}$  – об'єм перевезень, тис.т.

$K_i$  – % що припадає на конкретну модел авто.

$O_{pi}$  – річний об'єм перевезень, тис.т.

Потрібно авто:

$$A_{сп} = \frac{649600 * 50}{2879 * 100} = 113, \text{ одиниць}$$

$$\text{КамАЗ } A_{сп} = \frac{649600 * 20}{3967 * 100} = 33, \text{ одиниць}$$

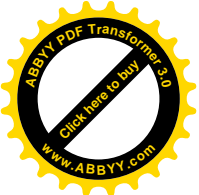
$$\text{МАЗ-449311 } A_{сп} = \frac{649600 * 3}{3002 * 100} = 65, \text{ одиниць}$$

Отже, відповідно до виконаних розрахунків, для забезпечення ефективного процесу перевезення твердих побутових відходів у місті Кривий Ріг у 2023 році планується залучення 210 одиниць спеціалізованого рухомого складу. Сформований парк сміттєвозів дозволить забезпечити своєчасне вивезення відходів, підтримання належного санітарного стану міста та стабільну роботу комунальної системи очищення.

Структура рухомого складу передбачається наступною:

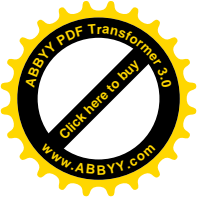
- автомобілі КамАЗ КМ-13008 — 33 одиниці;
- автомобілі ЗІЛ-44910К — 113 одиниць;
- автомобілі МАЗ-449311 — 65 одиниць.

Найбільшу частку автопарку становлять сміттєвози ЗІЛ-44910К, що пояснюється їх широким використанням у міських умовах та придатністю до роботи на маршрутах середньої протяжності. Автомобілі КамАЗ КМ-13008, завдяки більшій вантажопідйомності, доцільно використовувати на напрямках із підвищеним обсягом перевезень і значною дальністю транспортування відходів.



У свою чергу, сміттєвози МАЗ-449311 забезпечують ефективну роботу на окремих маршрутах та дозволяють оптимізувати структуру перевезень.

Запропонований склад автопарку створює необхідні умови для формування сучасної виробничо-технічної бази підприємства, підвищення ефективності використання транспортних засобів, а також покращення екологічного та санітарного стану міського середовища.



## 2. ТЕХНОЛІГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ПРОЄКТУ

### 2.1 Корегування нормативних даних

Проведення технологічного розрахунку та коригування нормативів технічного обслуговування і ремонту є одним із найважливіших етапів під час проектування автотранспортного підприємства. Саме на цьому етапі виконуються основні розрахунки, пов'язані з визначенням потреби у рухомому складі, чисельності виробничого персоналу, режимів роботи підприємства, обсягів експлуатаційних витрат та інших показників, необхідних для забезпечення стабільного й ефективного функціонування підприємства.

Технологічний розрахунок дозволяє обґрунтувати оптимальну кількість автотранспортних засобів, яка забезпечить своєчасне виконання виробничих завдань і задоволення потреб споживачів послуг. Крім того, результати таких розрахунків дають можливість встановити найбільш раціональні графіки проведення технічного обслуговування та ремонту рухомого складу. Це сприяє досягненню оптимального співвідношення між витратами на утримання техніки та рівнем її експлуатаційної надійності.

Коригування нормативів технічного обслуговування (ТО) і ремонту (Р) є необхідним для врахування особливостей роботи підприємства, специфіки умов експлуатації автомобілів, інтенсивності їх використання, а також впливу зовнішніх факторів. Завдяки такому коригуванню встановлюються більш обґрунтовані та реалістичні нормативи проведення обслуговування і ремонтних робіт, що забезпечує підвищення продуктивності рухомого складу, зменшення кількості несправностей та мінімізацію ризику виникнення аварійних ситуацій.

Отже, технологічний розрахунок та адаптація нормативів технічного обслуговування і ремонту є невід'ємними складовими процесу проектування автотранспортного підприємства. Реалізація цих заходів дозволяє підвищити ефективність функціонування підприємства, забезпечити надійну роботу техніки та скоротити експлуатаційні витрати.



Відповідно до чинного «Положення про технічне обслуговування ремонту рухомого складу автомобільного транспорту» визначаються нормативи періодичності проведення технічного обслуговування та поточного ремонту, а також враховується трудомісткість виконання відповідних робіт. У зв'язку з цим виникає необхідність коригування нормативних показників ТО і ремонту відповідно до умов експлуатації рухомого складу, передбачених у проєкті.

Для виконання коригування використовуються спеціальні коефіцієнти, які враховують основні фактори експлуатації автотранспортних засобів:

К1 — коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації автомобілів;

К2 — коефіцієнт модифікації рухомого складу та особливостей організації його роботи;

К3 — коефіцієнт, що враховує природно-кліматичні умови експлуатації;

К4, К4' — коефіцієнти, які враховують пробіг автомобіля з початку експлуатації;

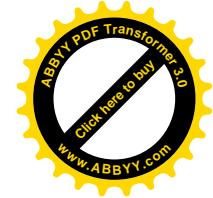
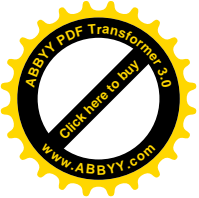
К5 — коефіцієнт, що враховує розмір автотранспортного підприємства та кількість технологічно сумісних груп рухомого складу.

Застосування зазначених коефіцієнтів дозволяє адаптувати нормативи технічного обслуговування і ремонту до реальних умов роботи підприємства, підвищити точність розрахунків та забезпечити ефективну організацію виробничо-технічної діяльності автотранспортного підприємства.

Коригування нормативів технічного обслуговування та ремонту здійснюється із застосуванням відповідних коефіцієнтів, які враховують умови експлуатації рухомого складу, технічний стан автомобілів та особливості організації роботи автотранспортного підприємства. Застосування таких коефіцієнтів дозволяє адаптувати нормативні показники до реальних умов функціонування підприємства та забезпечити більш точне планування виробничих процесів.

Коригування нормативів виконується за такими залежностями:

- для періодичності технічного обслуговування — із застосуванням



коефіцієнтів  $K1 \times K3$ ;

- для пробігу автомобіля до капітального ремонту —  $K1 \times K2 \times K3$ ;
- для визначення трудомісткості технічного обслуговування —  $K2 \times K5$ ;
- для розрахунку трудомісткості поточного ремонту —  $K1 \times K2 \times K3 \times K4 \times K5$ ;
- для визначення витрат запасних частин —  $K1 \times K2 \times K3$ .

Значення коефіцієнтів коригування приймаються відповідно до нормативних таблиць, наведених у спеціалізованій технічній літературі та чинних нормативних документах. При цьому результуючі коефіцієнти коригування нормативів періодичності технічного обслуговування та пробігу до капітального ремонту не повинні бути меншими за 0,5, оскільки надмірне зменшення нормативних значень може негативно вплинути на надійність та безпечність експлуатації рухомого складу.

Вибір коефіцієнтів  $K1$ ,  $K2$ ,  $K3$ ,  $K4$  і  $K5$  здійснюється залежно від конкретних умов експлуатації автомобілів, характеру перевезень, дорожніх умов, кліматичних факторів та ступеня зношення транспортних засобів. Особливу увагу приділяють коефіцієнтам  $K4$  і  $K4'$ , які враховують пробіг автомобілів із початку експлуатації та визначаються як середньозважені величини.

Розрахунок цих коефіцієнтів виконується за відповідною формулою:

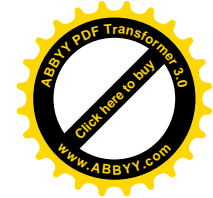
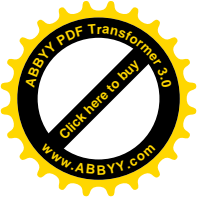
$$K_4 = \frac{\sum_{i=1}^m K_{4i} \times A_{ik}}{A_k}, \quad (4)$$

де  $m$  - число інтервалів пробігу до КР;

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

$A_{ik}$  - число автомобілів із пробігом з початку експлуатації, що відповідає  $i$ -му інтервалу (див. табл. 1.1).

Застосування середньозваженого методу визначення коефіцієнтів дозволяє більш точно врахувати фактичний технічний стан парку автомобілів та забезпечити обґрунтоване планування обсягів технічного обслуговування і



ремонтних робіт.

Таблиця 1.1

Розподіл автомобілів по пробігу з початку експлуатації

Частина пробігу до капітального ремонту	Марка автомобіля-самоскида		
	КамАЗ КМ-13008	МАЗ 449311	ЗІЛ 44910К
до 0,25	16	35	7
понад 0,25 до 0,5	10	21	26
0,5 до 0,75	5	8	47
0,75 до 1,0	1	1	20
1,0 до 1,25	1		5
1,25 до 1,50			2
1,50 до 1,75			6
1,75 до 2,0			
понад 2,0			
Усього:	33	65	113

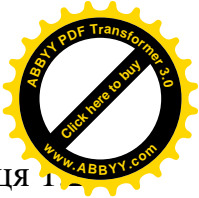
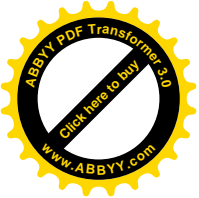
У результаті проведених розрахунків та визначення середньозважених коефіцієнтів, які враховують пробіг рухомого складу з початку експлуатації, були отримані наступні значення коефіцієнтів коригування для кожного типу автомобілів:

- для сміттєвозів КамАЗ КМ-13008: коефіцієнт  $K_4 = 1,16$ ; коефіцієнт  $K_4' = 1,11$ ;
- для автомобілів ЗІЛ-44910К: коефіцієнт  $K_4 = 1,20$ ; коефіцієнт  $K_4' = 1,14$ ;
- для сміттєвозів МАЗ-449311: коефіцієнт  $K_4 = 1,17$ ; коефіцієнт  $K_4' = 1,12$ .

Отримані значення коефіцієнтів свідчать про різний ступінь зношення та інтенсивності експлуатації рухомого складу. Найбільші значення коефіцієнтів спостерігаються для автомобілів ЗІЛ-44910К, що може пояснюватися більш тривалим строком експлуатації та значними обсягами виконуваних транспортних робіт. Це, у свою чергу, призводить до збільшення трудомісткості технічного обслуговування та поточного ремонту даного типу рухомого складу.

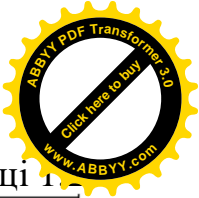
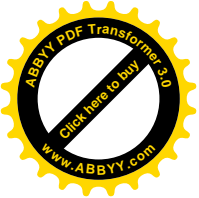
Для автомобілів КамАЗ КМ-13008 та МАЗ-449311 значення коефіцієнтів є дещо нижчими, що свідчить про відносно кращий технічний стан або менший рівень експлуатаційного навантаження. Визначені коефіцієнти надалі використовуються при коригуванні нормативів технічного обслуговування і ремонту, а також під час розрахунку виробничої програми автотранспортного підприємства.

Результати занесені в табл. 1.2.



## Скореговані значення ТО і Р

МАЗ-449311										
№	Показники	Одиниці виміру	Основний норматив	Значення коефіцієнтів					Результуючий коефіцієнт	Скореговане значення нормативів
				К1	К2	К3	К4	К5		
<i>Періодичність</i>										
2	ТО-1	км	4000	0,9		1,0			0,90	3600
3	ТО-2	км	16000	0,9		1,0			0,90	14400
4	Пробіг до КР	км	320000	0,9	0,85	1,0			0,77	244800
<i>Трудомісткість</i>										
5	ЩО	люд.год	0,3		1,15			0,95	1,09	0,328
6	ТО-1	люд.год	3,2		1,15			0,95	1,09	3,496
7	ТО-2	люд.год	12,0		1,15			0,95	1,09	13,110
8	ПР автомобіля	люд.год/1000 км	5,8	1,1	1,15	1,0	1,17	0,95	1,41	8,155
<i>Простий під час</i>										
9	ТО і ПР	Дні/1000 км	0,50				1,12		1,12	0,560
10	КР	Дні	22,00							22,00
КаМАЗ КМ-13008										
№	Показники	Одиниці виміру	Основний норматив	Значення коефіцієнтів					Результуючий коефіцієнт	Скореговане значення нормативів
				К1	К2	К3	К4	К5		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	14	15
<i>Періодичність</i>										
2	ТО-1	км	4000	0,9		1,0			0,90	3600
3	ТО-2	км	16000	0,9		1,0			0,90	14400
4	Пробіг до КР	км	300000	0,9	0,85	1,0			0,77	229500
<i>Трудомісткість</i>										
5	ЩО	люд.год	0,8		1,15			0,95	1,09	0,874
6	ТО-1	люд.год	3,1		1,15			0,95	1,09	3,387
7	ТО-2	люд.год	12,4		1,15			0,95	1,09	13,547
8	ПР автомобіля	люд.год/1000 км	4,6	1,1	1,15	1,0	1,16	0,95	1,394	6,413
<i>Простий під час</i>										
9	ТО і ПР	Дні/1000 км	0,43				1,11		1,11	0,477
10	КР	Дні	25,00						25,00	25,00



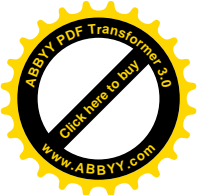
Продовження таблиці 1

ЗІЛ-44910К										
№	Показники	Одиниці виміру	Основний норматив	Значення коефіцієнтів					Результуючий коефіцієнт	Скореговане значення нормативів
				K1	K2	K3	K4	K5		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	14	15
Передичність										
2	ТО-1	км	4000	0,9		1,0			0,90	3600
3	ТО-2	км	16000	0,9		1,0			0,90	14400
5	Пробіг до КР	км	300000	0,9	1,00	1,0			0,90	270000
Трудомісткість										
6	ЩО	люд.год	0,3		1,15			0,95	1,09	0,328
7	ТО-1	люд.год	3,6		1,15			0,95	1,09	3,933
8	ТО-2	люд.год	14,4		1,15			0,95	1,09	15,732
10	ІР автомобіля	люд.год/1000 км	3,4	1,1	1,15	1,0	1,20	0,95	1,44	4,903
Простій під час										
12	ТО і ІР	Дні/1000 км	0,50				1,14		1,14	0,57
13	КР	Дні	22,00						22,00	22,00

Проведення розрахунку річної виробничої програми (РВП) з технічного обслуговування та ремонту рухомого складу є одним із ключових етапів під час проектування автотранспортного підприємства. Даний розрахунок необхідний для визначення загального обсягу робіт, виробничих потужностей та фінансових ресурсів, які потрібно залучити для забезпечення стабільної й ефективної роботи підприємства.

Річна виробнича програма враховує потребу у виконанні технічного обслуговування та ремонтних робіт для всього рухомого складу підприємства. До її складу входять як планові роботи, передбачені нормативами технічного обслуговування, так і непланові ремонтні операції, що виникають у процесі експлуатації транспортних засобів. Крім цього, РВП дозволяє визначити необхідну кількість запасних частин, матеріалів, виробничого персоналу та трудових ресурсів, необхідних для підтримання рухомого складу у справному технічному стані.

Правильно виконаний розрахунок річної виробничої програми забезпечує можливість раціонального планування діяльності



автотранспортного підприємства та створює умови для ефективної організації технічного обслуговування і ремонту транспортних засобів.

Основними перевагами правильного розрахунку РВП є:

Забезпечення надійності та безпеки рухомого складу.

Своєчасне виконання технічного обслуговування і ремонтних робіт дозволяє підтримувати транспортні засоби у належному технічному стані, що безпосередньо впливає на безпеку дорожнього руху. Регулярне обслуговування сприяє запобіганню аварійним ситуаціям, зменшує ймовірність виникнення несправностей та мінімізує ризик матеріальних збитків.

Оптимізація витрат на технічне обслуговування і ремонт.

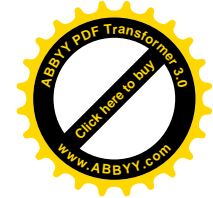
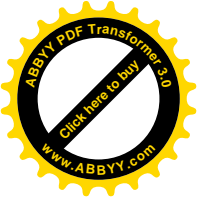
Розрахунок річної виробничої програми дозволяє раціонально розподілити фінансові ресурси між різними видами технічного обслуговування та ремонту залежно від технічного стану, віку й умов експлуатації транспортних засобів. Це сприяє зниженню непродуктивних витрат та підвищенню економічної ефективності роботи підприємства.

Збільшення строку служби транспортних засобів.

Систематичне технічне обслуговування та своєчасне усунення несправностей забезпечують збереження експлуатаційних характеристик автомобілів і сприяють подовженню терміну їх служби. У результаті цього зменшується потреба у передчасному оновленні рухомого складу та скорочуються капітальні витрати підприємства.

Таким чином, правильний розрахунок річної виробничої програми автотранспортного підприємства з технічного обслуговування та ремонту рухомого складу є важливим елементом проектування виробничо-технічної бази. Його результати забезпечують ефективну організацію виробничих процесів, підвищення надійності роботи транспорту та оптимізацію експлуатаційних витрат.

Кількість технічних обслуговувань та капітальних ремонтів для кожної моделі автомобілів визначається окремо на основі сумарного річного пробігу



рухомого складу:

$$L_p = \frac{A_k D_p}{\frac{1}{l_{сд}} + \frac{d_k}{L_k} + \frac{d_{то,пр}}{1000}}, км \quad (5)$$

де  $A_k$  – кількість автомобілів даної марки;

$D_p$  – кількість робочих днів за рік (365);

$l_{сд}$  – середньодобовий пробіг автомобіля, км (90 км);

$d_k$  – кількість днів простою автомобіля під час КР;

$L_k$  – зкоригований пробіг автомобіля до КР, км;

$d_{то,пр}$  – тривалість простою під час ТО і ПР, дні/1000 км:

$$\text{КамАЗКМ-13008 } L_p = 1029721, км$$

$$\text{ЗИЛ44910К } L_p = 3506455, км$$

$$\text{МАЗ449311 } L_p = 2017264, км$$

Річна кількість обслуговувань:

$$N_k = L_p / L_k; \quad (6)$$

$$N_2 = L_p / L_{ТО-2} - N_k; \quad (7)$$

$$N_1 = L_p / L_{ТО-1} - (N_k + N_2); \quad (8)$$

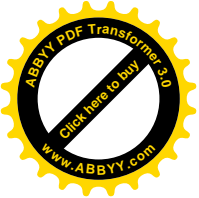
$$N_{ЩО} = L_p / L_{сд}; \quad (9)$$

$$N_c = 2 * A_k. \quad (10)$$

Результати виконаних розрахунків кількості капітальних ремонтів ( $N_k$ ), технічних обслуговувань ТО-2 ( $N_2$ ), ТО-1 ( $N_1$ ), щоденного обслуговування (НЩО), а також сезонних обслуговувань ( $N_c$ ) для кожної моделі рухомого складу систематизовано та зведено у таблицю 1.3.

У цій таблиці наведено узагальнені показники виробничої програми технічного обслуговування і ремонту, що дозволяє комплексно оцінити обсяги робіт для кожного типу автомобілів, а також визначити потребу в трудових і матеріальних ресурсах для забезпечення їхньої експлуатації.

Отримані дані є базою для подальшого планування виробничої діяльності автотранспортного підприємства, формування графіків технічного обслуговування та розрахунку завантаження виробничих підрозділів.



Таблиця 1

## Річна кількість обслуговувань

Модель автомобіля	Кількість автомобілів	Середньодобовий пробіг	Сумарний річний пробіг	Річна кількість ТО і ПР					Робочі дні за рік
			Lp, км	Nk	N2	N1	NщО	Nc	
МАЗ 449311	65	90	2017264	8	132	420	22414	130	365
КамАЗ КМ-13008	33	90	1029721	4	67	215	11441	66	
ЗИЛ 44910К	113	90	3506455	13	231	731	38961	226	
Всього	211		6553440	26	429	1365	72816	422	

Річна трудомісткість сезонного обслуговування, технічного обслуговування другого рівня (ТО-2), першого рівня (ТО-1), щоденного обслуговування (ЩО), а також поточного ремонту (ПР) визначається на основі розрахованої кількості відповідних впливів та нормативної трудомісткості їх виконання.

Дані показники характеризують загальний обсяг робіт, який необхідно виконати протягом року для підтримання рухомого складу у справному технічному стані. Розрахована річна трудомісткість є основою для визначення потреби у виробничому персоналі, планування завантаження ремонтно-обслуговуючих підрозділів та формування ефективної організації технічного обслуговування на автотранспортному підприємстві.

$$T_c = 2 \times m_1 \times t_2 \times A_k, \text{ люд-г} \quad (11)$$

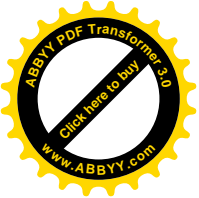
$$T_2 = N_2 \times t_2, \text{ люд-г} \quad (12)$$

$$T_1 = N_1 \times t_1, \text{ люд-г} \quad (13)$$

$$T_{\text{ЩО}} = N_{\text{ЩО}} \times t_{\text{ЩО}}, \text{ люд-г} \quad (14)$$

$$T_{\text{ПР}} = (L_P \times t_{\text{ПР}}) / 1000, \text{ люд-г} \quad (15)$$

- $m_1$  – частка трудомісткості ТО-2, що припадає на одне сезонне обслуговування;
- $A_k$  – облікова кількість автомобілів за відповідними моделями;
- $t_{\text{ЩО}}$  – скоригований норматив трудомісткості щоденного обслуговування, люд.-год;
- $t_1$  – скоригований норматив трудомісткості ТО-1, люд.-год;
- $t_2$  – скоригований норматив трудомісткості ТО-2, люд.-год;
- $t_{\text{ПР}}$  – скоригований норматив трудомісткості поточного ремонту, люд.-год/1000 км.



Зазначені параметри використовуються для визначення загального обсягу робіт з технічного обслуговування та ремонту для кожної моделі рухомого складу. Отримані результати розрахунків трудомісткості виконання відповідних технічних впливів наведено у таблиці 1.4.

Сумарна річна трудомісткість виконання технічного обслуговування та поточного ремонту для кожної моделі автомобілів визначається як загальна величина всіх складових витрат праці та обчислюється за наступним виразом:

$$T_{\text{сум}} = (T_c + T_2) + T_1 + T_{\text{ЩО}} + T_{\text{тр.а.}} + T_{\text{тр.ув. люд-г}}$$

де сумарна трудомісткість включає всі види регламентованих технічних впливів протягом року, що забезпечує повний обсяг виробничих робіт з підтримання рухомого складу у справному технічному стані.

де  $k$  – кількість моделей рухомого складу у парку;

$i$  – порядковий номер автомобіля,  $i=1,2,3\dots$

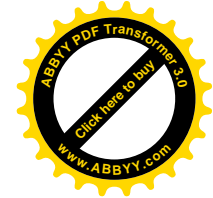
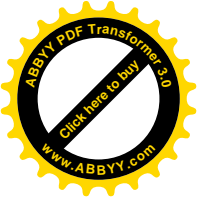
Таблиця 1.4

Трудомісткість основних та допоміжних видів робіт

Тип та модель рухомого складу	Кількість автомобілів	Вид обслуговування												
		ЩО			ТО-1			ТО-2			Поточний ремонт автомобіля			Сумарна трудомісткість робіт, люд./год
		Кількість ЩО	Скорого-вана норма трудо-місткості люд./год	Трудо-місткі-сть робіт, люд./год	Кількість ТО-1	Скорого-вана норма трудо-місткості, люд./год	Трудо-місткі-сть робіт, люд./год	Кількість ТО-2	Скорого-вана норма трудо-місткості люд./год	Трудо-місткі-сть робіт, люд./год (Тс+Т2)	Річний пробіг, км	Скорого-вана норма трудо-місткості люд./год	Трудо-місткі-сть робіт, люд./год	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	15	16	17	20
Основні роботи														
МАЗ 449311	65	22414	0,328	7346,20	420	3,50	1469,24	132	13,11	2069,38	2017264	8,16	16450,94	25866,52
КамАЗ КМ-13008	33	22414	0,874	9999,73	215	3,39	726,54	67	13,55	1086,76	1029721	6,41	6603,12	17689,62
ЗІЛ 44910К	113	11441	0,328	12769,34	731	3,93	2873,10	231	15,73	7337,58	3506455	4,90	17192,64	34299,56
Всього по основ-ним роботам	211	72816		30115,28	1365		5068,89	429		7493,72	6553440		40246,70	77855,70
Допо-міжні роботи														23356,71

Трудомісткість діагностичних робіт входить до загальної трудомісткості технічного обслуговування та поточного ремонту і визначається за видами виконуваних робіт відповідно до прийнятої методики розрахунку [3]. Таким чином, окремо виділяється частка діагностування в межах ТО і ПР, що дозволяє більш точно оцінити обсяг діагностичних операцій у структурі виробничої програми автотранспортного підприємства.

Трудомісткість контрольно-діагностичних робіт при ТО-1 визначається за



формулою:  $T_{д1} = m_2 \times T_1$ , люд.-год

де  $m_2$  — частка трудомісткості ТО-1, що припадає на виконання загальних діагностичних робіт;

$T_1$  — загальна трудомісткість технічного обслуговування ТО-1.

Трудомісткість контрольно-діагностичних робіт при ТО-2 розраховується за виразом:  $T_{д2} = m_3 \times T_2$

де  $m_3$  — частка трудомісткості ТО-2, що припадає на виконання поглибленої діагностики;

$T_2$  — загальна трудомісткість технічного обслуговування ТО-2.

Трудомісткість контрольно-діагностичних робіт при поточному ремонті визначається за формулою:  $T_{д.пр} = m_4 \times T_{пр}$ , люд.-год

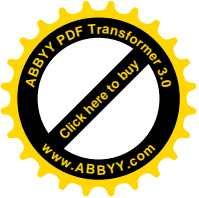
де  $m_4$  — частка трудомісткості поточного ремонту, що припадає на виконання загального та поглибленого діагностування;

$T_{пр}$  — загальна трудомісткість поточного ремонту.

Застосування наведених залежностей дозволяє більш точно структурувати обсяг робіт з технічного обслуговування і ремонту, виділити діагностичну складову та забезпечити раціональне планування виробничих процесів автотранспортного підприємства.

Допоміжні роботи на автотранспортному підприємстві становлять не більше 30% від загальної сумарної трудомісткості технічного обслуговування та поточного ремонту рухомого складу. До складу допоміжних робіт входить комплекс операцій, що забезпечують нормальне функціонування виробничого процесу. Зокрема, це технічне обслуговування та ремонт обладнання й інструменту, виконання транспортних і вантажно-розвантажувальних операцій, пов'язаних із ТО та ПР, перегін автомобілів у межах підприємства, зберігання, приймання та видача матеріальних цінностей, а також прибирання виробничих і допоміжних приміщень.

Отримане значення далі розподіляється між окремими видами допоміжних робіт відповідно до їх частки у загальному обсязі, а саме: роботи по самообслуговуванню: 40–50%; транспортні роботи: 3–10%; перегін автомобілів:



14–26%; приймання, зберігання та видача матеріальних цінностей: 8–10%; прибирання виробничих приміщень і території: 14–20%.

Результати розрахунків розподілу допоміжних робіт за видами наведені у таблиці 1.5.

Таблиця 1.5

Розподіл додаткових робіт АТП

Види допоміжних робіт	Самообслуговування	Транспортні роботи	Перегін автомобілів	Приймання, зберігання та видача мат. цінностей	Прибирання приміщень на території
Середня частка виду робіт	0,45	0,09	0,20	0,09	0,17
Трудомісткість виду робіт, люд-год.	10510,52	2102,10	4671,34	2102,10	3970,64

У свою чергу, трудомісткість робіт із самообслуговування підлягає подальшому деталізованому розподілу за окремими видами діяльності у відсотковому співвідношенні, яке наведено у таблиці 1.6.

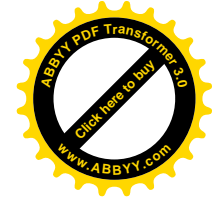
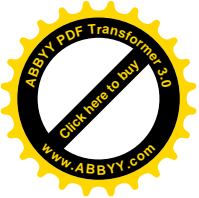
Таблиця 1.6

Розподіл додаткових робіт АТП

№ п/п	Найменування	Кількість, %
1	механічні	10
2	зварювальні	8
3	мідницькі	4
4	слюсарні;	16
5	кувальні	4
6	жерстяницькі	8
7	трубопровідні	22
8	ремонтно-будівельні та столярні	3
9	електричні	25

Слід зазначити, що трудомісткість зварювальних і жерстяницьких робіт визначається не від загальної трудомісткості технічного обслуговування та ремонту, а окремо — від обсягу поточного ремонту рухомого складу відповідної конструкції кузова. Такий підхід дозволяє більш точно врахувати специфіку ремонтних робіт і підвищити достовірність виробничих розрахунків.

Розподіл трудомісткості технічного обслуговування (ТО) і поточного ремонту (ПР) за видами робіт для різних типів рухомого складу представлено у таблиці 1.7. У даній таблиці систематизовано структуру виконуваних робіт, що дозволяє оцінити обсяг окремих виробничих операцій залежно від типу



автомобілів та умов їх експлуатації.

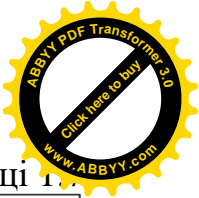
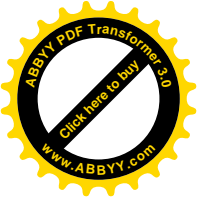
У свою чергу, у таблиці 1.8 наведено узагальнені результати розрахунків трудомісткості поточного ремонту, а також виконано детальний розподіл загального обсягу робіт за основними виробничими напрямками. Додатково у цій же таблиці представлено структуру робіт із самообслуговування, що дозволяє комплексно оцінити навантаження на допоміжні служби автотранспортного підприємства.

Зведення отриманих даних у табличній формі забезпечує наочність результатів розрахунків, спрощує їх подальший аналіз та створює основу для планування виробничих потужностей, чисельності персоналу та організації технологічних процесів технічного обслуговування і ремонту рухомого складу.

Таблиця 1.7

Розподіл трудомісткості ТО і ПР по видах робіт

Вид роботи	Процентне співвідношення за видами робіт				
	Автомобілі легкові	Автобуси	Автомобілі вантажні	Автомобілі-самоскиди – позадорожні	Причепи і напівпричепи
<b>ЦО</b>					
Туалетні роботи					
прибиральні	55	55	40	20	40
мийні	5	5	10	20	10
Разом	60	60	50	40	50
Поглиблені роботи					
прибиральні	30	30	40	40	30
мийні	10	10	10	20	20
Разом	40	40	50	60	50
Усього	100	100	100	100	100
<b>ТО-1</b>					
Загальне діагностування	15	8	10	8	4
Кріпильні, регулювальні, змащувальні та інші роботи	85	92	90	92	96
Усього	100	100	100	100	100
<b>ТО-2</b>					
Поглиблене діагностування	12	7	10	5	2
Кріпильні, регулювальні, змащувальні та інші роботи	88	93	90	95	98
Усього	100	100	100	100	100



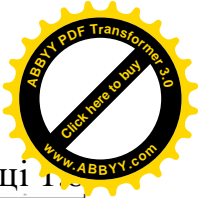
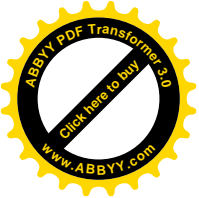
## Продовження таблиці 1.8

ПР					
Постові роботи					
Загальне діагностування	1	1	1	1	2
Поглиблене діагностування	1	1	1	1	1
Регулювальні та монтажні-демонтажні роботи	33	27	35	35	30
Зварювальні роботи	4	5	-	6	-
для рухомого складу з металевими кузовами	-	-	4	-	15
з металево-дерев'яними кузовами	-	-	3	-	11
з дерев'яними кузовами	-	-	2	-	6
Жерстяницькі роботи	2	2	-	3	-
для рухомого складу з металевими кузовами	2	-	3	-	10
з металево-дерев'яними кузовами	-	-	2	-	7
з дерев'яними кузовами	-	-	1	-	4
Малярні роботи	8	8	6	3	7
Деревообробні роботи					
з металево-дерев'яними кузовами	-	-	2	-	7
з дерев'яними кузовами	-	-	4	-	15
Разом	49	44	50	46	65
Роботи на ділянках					
агрегатній	17/15	17	18	17	-
слюсарно-механічній	10	8	10	8	13
електротехнічній	6/5	7	5	5	3
аккумуляторній	2	2	2	2	-
ремонт приладів системи живлення	3	3	4	4	-
шиномонтажній	1	2	1	2	1
вулканізаційній (ремонт камер)	1	1	1	2	2
кувально-ресорній	2	3	3	3	10
мідницькій	2	2	2	2	1
зварювальній	2	2	1	2	2
жерстяницькій	1	1	2	1	1
арматурній	2	3	1	1	1
оббивальній	2	3	1	1	1
таксомоторній	2	-	-	-	-
радіоремонтній	1	1	-	-	-
Разом	51	56	50	54	35
Усього	100	100	100	100	100

Таблиця 1.8

## Розподіл робіт по самообслуговуванню

№	Види робіт	Поточний ремонт		Самообслуговування		люд./год
		%	люд./год	%	люд./год	
Постові роботи						
1	Загальне діагностування	1	402,47			402,47
2	Поглиблене діагностування	1	402,47			402,47
3	Регулювальні та демонтажно-монтажні роботи	35	14086,35			14086,35
4	Зварювальні роботи	6	2414,80			2414,80
5	Жерстяницькі роботи	3	1207,40			1207,40
6	Малярні роботи	3	1207,40			1207,40
Разом		49	19720,88			19720,88



Продовження таблиці 1

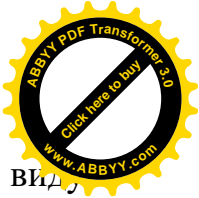
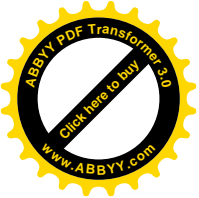
Роботи на дільницях						
7	Агрегатні	18	7244,41			7244,41
8	Слюсарно-механічні	8	3219,74	48	5045,05	8264,79
9	Електротехнічні	5	2012,34	25	2627,63	4639,96
10	Акумуляторні	2	804,93			804,93
11	Ремонт приладів системи живлення	4	1609,87			1609,87
12	Шиномонтажні	2	804,93			804,93
13	Вулканізаційні	2	804,93			804,93
14	Кувально-ресорні	3	1207,40	4	420,42	1627,82
15	Мідницькі	2	804,93	4	420,42	1225,35
16	Зварювальні	2	804,93	8	840,84	1645,78
17	Жерстяницькі	1	402,47	8	840,84	1243,31
18	Арматурні	1	402,47			402,47
19	Оббивальні	1	402,47	3	315,32	717,78
Разом		51	20525,82			20525,82
Всього		100	40246,70	100	10510,52	50757,22

### 2.3 Визначення річної виробничої програми АТП

Розрахунок постів і ліній технічного обслуговування та ремонту на автотранспортному підприємстві є важливим етапом проектування виробничо-технічної бази. Основною метою даного розрахунку є визначення необхідної кількості робочих постів, потокових ліній та виробничих зон, які забезпечать своєчасне виконання технічного обслуговування і ремонтних робіт для всього рухомого складу підприємства.

Правильне визначення кількості постів дозволяє забезпечити безперервність виробничого процесу, оптимальне завантаження обладнання та персоналу, а також створити умови для ефективної організації праці. Недостатня кількість постів може призвести до простоїв автомобілів та порушення графіків технічного обслуговування, тоді як їх надлишок викликає нераціональне використання виробничих площ і фінансових ресурсів.

Визначення добової програми кожного виду технічного обслуговування є важливим етапом організації виробничого процесу на автотранспортному підприємстві. Добова програма дозволяє встановити кількість технічних впливів, які необхідно виконувати щоденно для забезпечення безперебійної та ефективної експлуатації рухомого складу.



Розрахунок добової програми здійснюється окремо для кожного виду технічного обслуговування: щоденного обслуговування (ЩО), ТО-1, ТО-2, сезонного обслуговування (СО) та поточного ремонту (ПР). Основою для визначення добової програми є річна кількість відповідних технічних впливів і режим роботи підприємства.

Добова програма визначається шляхом ділення річної кількості обслуговувань певного виду на кількість робочих днів у році:

$$N_{дл} = \sum Ni / Dp$$

де  $i$  – вид робіт

$N_i$  – річна виробнича програма по кожному виду робіт;

$D_p$  – число робочих днів:

$$N_{дто-1} = \frac{1365}{365} = 4 \text{ обл.} \quad N_{дто-2} = \frac{429}{365} = 1 \text{ обл.} \quad N_{дщо} = \frac{72816}{365} = 199 \text{ обл.}$$

Ритм виробництва

$$R_i = (60 \times T_p) / N_{1д}, \text{ хв}$$

де  $T_p$  – час роботи зони/поста;

$N_{1д}$  – число робіт.

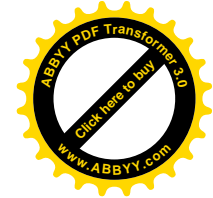
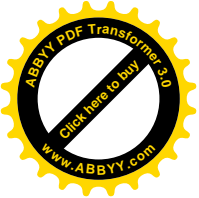
$$R_{2\text{ТО-1}} = (60 \times 8) / 4 = 480,0 \text{ хв.}$$

$$R_{2\text{ТО-2}} = (60 \times 8) / 1 = 120,0 \text{ хв.}$$

$$R_{2\text{ДЩО}} = (60 \times 8) / 199 = 2,4 \text{ хв.}$$

Такт поста зони технічного обслуговування є одним із основних параметрів організації виробничого процесу на автотранспортному підприємстві. Під тактом поста розуміють проміжок часу, необхідний для виконання повного комплексу робіт технічного обслуговування одного автомобіля на відповідному посту зони ТО.

Значення такту дозволяє оцінити продуктивність поста, визначити рівень його завантаження та забезпечити узгоджену роботу всіх виробничих ділянок підприємства. Правильне визначення такту поста є необхідною умовою для ефективної організації потокового або одиничного методу технічного обслуговування.



$$\tau_n = (60 \times t_{cp}) / P_n + t_n, \text{ хв}$$

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

$$t_{cp} = T_i / N_i,$$

де  $T_i$  – сумарна трудомісткість за один рік

$N_i$  – число ТО, ПР

$P_n$  – число працівників

$t_n$  – час переміщення автомобілю

$$t_{cp,TO-1} = 3,34 \text{ люд./год};$$

$$t_{cp,TO-2} = 15,71 \text{ люд./год};$$

$$t_{cp,ЩО} = 0,37 \text{ люд./год};$$

$$\tau_{n,TO-1} = 202,48 \text{ хв.}$$

$$\tau_{n,TO-2} = 473,21 \text{ хв.}$$

$$\tau_{n,ЩО} = 13,17 \text{ хв.}$$

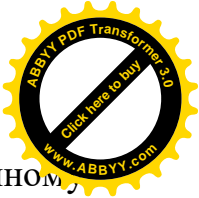
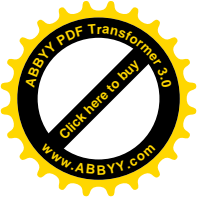
#### 2.4. Формування організації виробництва на підприємстві

Раціональний вибір методу організації технічного обслуговування (ТО) на автотранспортному підприємстві є одним із ключових чинників, що визначає ефективність його функціонування. Невірно обрана схема організації робіт може призвести до нераціонального використання трудових ресурсів, збільшення витрат та зниження загальної продуктивності виробничих процесів.

Під час визначення оптимального методу організації ТО необхідно враховувати комплекс техніко-економічних та експлуатаційних факторів, зокрема тип рухомого складу, умови його використання, конструктивну складність автомобілів, кількість та вік транспортних засобів, забезпеченість запасними частинами, а також рівень кваліфікації виробничого персоналу.

Обґрунтовано обраний метод організації технічного обслуговування дозволяє підвищити ефективність роботи підприємства, скоротити тривалість виконання ремонтно-обслуговуючих операцій, знизити експлуатаційні витрати та збільшити строк служби рухомого складу. Важливим є також економічний аспект, оскільки вибір методу повинен забезпечувати оптимальне співвідношення між якістю виконання робіт і витратами на їх реалізацію.

У практиці організації технічного обслуговування автомобілів



розрізняють два основні методи: одиничний та потоковий. При одиничному методі весь комплекс робіт з технічного обслуговування виконується на одному посту, де автомобіль проходить усі необхідні операції послідовно. Потоковий метод передбачає виконання робіт на декількох спеціалізованих постах, розташованих у технологічній послідовності, які в сукупності утворюють потокову лінію обслуговування.

Кількість постів у зоні технічного обслуговування визначається на основі співвідношення такту поста до ритму виробництва, яке має вигляд:

$$\tau_{pi} / R_i$$

де це співвідношення характеризує завантаження постів і дозволяє обґрунтувати необхідну їх кількість для забезпечення безперервного та ритмічного процесу технічного обслуговування рухомого складу.

для зони ЩО  $X_{п} = 3 \div 4$  поста;

для зони ТО-1  $X_{п} = 3 \div 5$  поста;

для зони ТО-2  $X_{п} = 4 \div 5$  постів.

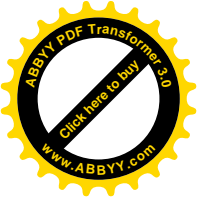
Зона ЩО 
$$X_{\text{ЩО}} = \frac{\tau_{\text{ЩО}}}{R_{\text{ЩО}}} = \frac{13,17}{2,4} \approx 5 \text{ постов}$$

Зона ТО-1 
$$X_{\text{ТО-1}} = \frac{\tau_{\text{ТО-1}}}{R_{\text{ТО-1}}} = \frac{202,48}{120,0} \approx 2 \text{ поста}$$

Зона ТО-2 
$$X_{\text{ТО-2}} = \frac{\tau_{\text{ТО-2}}}{R_{\text{ТО-2}}} = \frac{473,21}{480,0} \approx 1 \text{ поста}$$

Розрахункова кількість постів знаходиться у межах допустимих нормативних значень, що підтверджує правильність виконаних технологічних розрахунків та обґрунтованість прийнятих рішень щодо організації виробничого процесу. Це дозволяє перейти до остаточного вибору методу організації технічного обслуговування для різних зон обслуговування рухомого складу.

За результатами розрахунків встановлено, що для зони щоденного обслуговування (ЩО) доцільно застосувати потоковий метод організації робіт із кількістю постів  $X_{п,щО} = 5$ . Така організація забезпечує безперервність процесу обслуговування та рівномірне завантаження виробничих постів.



Для зони технічного обслуговування першого рівня (ТО-1) приймається одиничний метод організації робіт із кількістю постів ХПТО-1 = 2. Даний підхід є раціональним з огляду на обсяг виконуваних робіт та характер їх розподілу.

Для зони технічного обслуговування другого рівня (ТО-2) також обрано одиничний метод організації обслуговування з кількістю постів ХПТО-2 = 1 пост, що відповідає меншим обсягам робіт та більшій тривалості виконання операцій.

Усі зони технічного обслуговування працюють в одну зміну тривалістю 8 годин, що відповідає прийнятним умовам експлуатації та забезпечує узгодженість виробничого процесу.

Такт потокової лінії визначається за аналогією до такту поста та є одним із ключових параметрів організації поточкового виробництва, оскільки характеризує інтервал часу між послідовним виходом автомобілів із зони обслуговування.

$$\tau_{Лi} = (60 \times t_{CP.i}) / P_{Лi} + t_{П}, \quad \tau_{Лцо} = (60 \times 0,37) / 10 + 8 = 1,23 \text{ хв}$$

де  $P_{Л}$  – кількість робочих на поточній лінії.

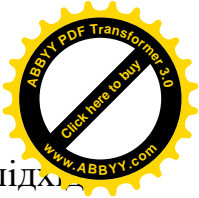
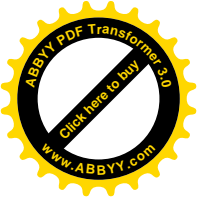
$$P_{Лi} = P_{Pi} * X_{Pi}$$

$$P_{Лцо} = 2 * 5 = 10$$

Поточні лінії технічного обслуговування (ТО) можуть бути оснащені різними типами конвеєрного обладнання, залежно від прийнятої організації виробничого процесу та рівня механізації робіт. Зокрема, використовуються конвеєри періодичної та безперервної дії.

Конвеєрне обладнання періодичної дії передбачає переміщення автомобілів між постами через певні інтервали часу. У цьому випадку транспортний засіб зупиняється на кожному робочому посту для виконання відповідного комплексу операцій технічного обслуговування. Такий тип конвеєра є більш простим за конструкцією та експлуатацією і застосовується переважно на підприємствах із середнім обсягом виробничої програми.

Конвеєри безперервної дії забезпечують постійне переміщення автомобілів уздовж потокової лінії з невеликою швидкістю, що дозволяє



виконувати окремі операції без повної зупинки руху. Такий підхід характерний для високопродуктивних ліній з великим обсягом обслуговування та високим рівнем механізації виробничих процесів.

Вибір типу конвеєрного обладнання залежить від обсягів робіт, прийнятої технології обслуговування, планування виробничих приміщень та економічної доцільності впровадження того чи іншого рішення.

## 2.5. Визначення кількості універсальних постів по зонам

Кількість універсальних постів у зонах поточного ремонту, загального та поглибленого діагностування, а також у відділеннях зварювально-жерстяницьких, деревообробних і малярних робіт визначається на основі обсягу виробничої програми та трудомісткості виконуваних робіт. Правильний розрахунок кількості постів дозволяє забезпечити необхідну пропускну здатність виробничих зон, рівномірне завантаження персоналу та ефективну організацію ремонтного процесу.

Розрахунок кількості універсальних постів виконується за формулою:

$$X_{\Pi} = \frac{T_p \times K_H}{D_{p,p} \times n \times t_{zm} \times P_{\Pi} \times K_{вик.}}, \text{ пост.}$$

де  $T_p$  - річний обсяг робіт, люд-год;

$K_H$  - коефіцієнт нерівномірності завантаження постів;

$D_{p,p}$  - кількість робочих днів за рік;

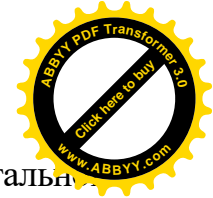
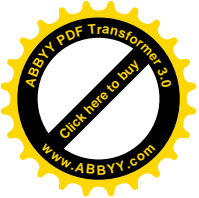
$n$  - кількість змін роботи на добу;

$t_{zm}$  - тривалість зміни;

$P_{\Pi}$  - кількість одночасно працюючих на одному посту, чол.;

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

При визначенні кількості постів загального та поглибленого діагностування необхідно враховувати особливості розподілу діагностичних робіт між технічним обслуговуванням і поточним ремонтом. Такий підхід дозволяє більш точно оцінити реальне навантаження на діагностичні пости та забезпечити ефективну організацію виробничого процесу.



Під час розрахунку кількості постів загального діагностування до загальної трудомісткості включають: трудомісткість загальнодіагностичних робіт, що виконуються при ТО-1; 50% трудомісткості аналогічних діагностичних робіт, які виконуються в процесі поточного ремонту.

Для постів поглибленого діагностування враховуються: трудомісткість робіт поглибленої діагностики при ТО-2; 50% трудомісткості аналогічних діагностичних робіт, що виконуються під час поточного ремонту.

Такий метод розрахунку забезпечує більш об'єктивне визначення виробничого навантаження діагностичних зон і дозволяє уникнути перевантаження постів у процесі експлуатації підприємства.

Крім того, при розрахунку кількості постів зони поточного ремонту із загальної трудомісткості постових ремонтних робіт виключаються роботи, що виконуються в окремих ізольованих приміщеннях. До таких робіт належать: малярні; деревообробні; жерстяницькі; зварювальні.

Це пояснюється тим, що зазначені види робіт мають специфічні умови виконання та потребують спеціалізованих виробничих ділянок і обладнання.

Кількість постів загального та поглибленого діагностування визначається за відповідними розрахунковими залежностями на основі річної трудомісткості діагностичних робіт, фонду робочого часу постів та коефіцієнтів використання виробничого обладнання.

$$X_{нд1} = 1 = 2 \text{ пост};$$

$$X_{нд2} = 1 = 2 \text{ пост};$$

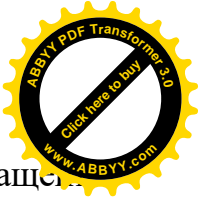
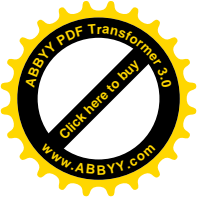
Зона ПР:

$$X_{ПР} = 13 \text{ постов};$$

Для малярних робіт:

$$X_{ПМ} = 1 \text{ пост}.$$

Кількість постів чекання приймається на рівні 20% від кількості робочих постів [2], що забезпечує необхідний резерв для безперебійного приймання автомобілів у зонах технічного обслуговування та поточного ремонту. Наявність постів чекання дозволяє уникнути простоїв рухомого складу та забезпечити ритмічність виробничого процесу.



Поточні лінії технічного обслуговування можуть бути оснащені конвеєрним обладнанням як періодичної, так і безперервної дії. Конвеєри безперервної дії, як правило, застосовуються у зонах щоденного обслуговування (ЩО), де характер робіт потребує високої пропускної здатності та безперервного потоку автомобілів. У свою чергу, конвеєри періодичної дії використовуються у випадках, коли обслуговування виконується з певними інтервалами переміщення автомобілів між постами.

Для розрахунку поточних ліній періодичної дії вихідними параметрами є ритм виробництва та такт роботи лінії. При цьому важливо, щоб такти всіх постів поточної лінії були однаковими, що забезпечує синхронізацію виробничого процесу та рівномірне завантаження робочих місць.

Кількість поточних ліній періодичної дії визначається на основі співвідношення ритму виробництва та такту лінії, що дозволяє обґрунтувати необхідну кількість паралельних ліній для забезпечення заданої виробничої програми та безперервності процесу технічного обслуговування рухомого складу.

$$m_n = \tau_n / R \quad m_{нЩО} = 1,23 / 2,4 = 1,08$$

Довжина лінії обслуговування

$$L_n = L_a * X_n + A (X_n - 1), \text{ м}$$

де  $X_n$  - кількість постів лінії;

$L_a$  – габаритна довжина автомобіля, м (найбільша довжина КамАЗ КМ-13008 – 11 метрів.);

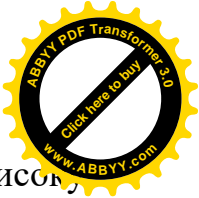
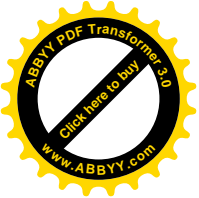
$A$  – відстань між автомобілями на постах, м.  $A = 1,5$  м.

$$L_n = 11 * 5 + 1,5 (5 - 1) = 61 \text{ м}$$

Фактична довжина лінії збільшується за рахунок додаткових постів (постів чекання), які передбачаються по одному на кожен ліній [2]:

$$L_{\phi} = L_n + L_a + A, \text{ м} \quad L_{\phi} = 61 + 11 + 1,5 = 73 \text{ м.}$$

Переміщення автомобілів по поточній лінії за допомогою конвеєра може здійснюватися безперервно протягом усього технологічного процесу. У такому випадку рухомий склад переміщується від поста до поста без зупинок



або з мінімальними технологічними паузами, що забезпечує високу ритмічність та стабільність виконання робіт.

Пропускна здатність таких потокових ліній при повній механізації виробничих процесів визначається, як правило, пропускною здатністю основного технологічного обладнання, зокрема мийних установок для автомобілів. Саме мийна установка виступає «вузьким місцем» у технологічному ланцюгу, оскільки її продуктивність безпосередньо впливає на загальну швидкість проходження автомобілів через зону технічного обслуговування.

Таким чином, при проектуванні потокових ліній необхідно враховувати технічні характеристики основного обладнання, забезпечуючи його відповідність запланованій виробничій програмі та загальній пропускній здатності лінії. Це дозволяє досягти збалансованої роботи всіх елементів системи технічного обслуговування та уникнути простоїв або перевантаження окремих ділянок.

$$\text{У цьому випадку такт лінії: } \tau_{\text{цл}} = 60 / N_y, \tau_{\text{цл}} = 60 / 30 = 2 \text{ хв}$$

де  $N_y$  - продуктивність установки миття авто

$$\text{Швидкість конвеєрної лінії: } V_k = \frac{(L_a + A) \times N_y}{60}, V_k = \frac{(11 + 1,5) \times 30}{60} = 6,25, \text{ м/хв}$$

де  $L_a$  - довжина авто, м;

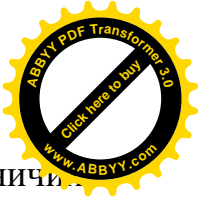
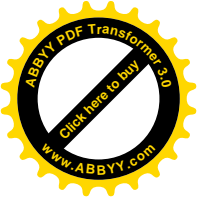
$A$  - відстань між авто, м.

$$\tau_{\text{шол}} = \frac{(L_a + A)}{V_k}, \text{ хв.} \quad \tau_{\text{цол}} = \frac{(11 + 1,5)}{6,25} = 2, \text{ хв}$$

$$M_{\text{цол}} = \tau_{\text{цол}} / R_{\text{цол}}, \quad M_{\text{цол}} = 2 / 2,4 = 1 \text{ лінія}$$

## 2.6. Підбір виробничого обладнання АТП

Пости зон технічного обслуговування (ТО) та поточного ремонту (ПР) обладнуються оглядовими канавами та підйомними пристроями, що забезпечують зручний доступ до агрегатів і вузлів автомобіля під час виконання робіт. Вибір типу підйомно-оглядового обладнання залежить від конструктивних особливостей рухомого складу та умов його обслуговування.



При обслуговуванні та ремонті легкових автомобілів у виробничих зонах передбачається, що близько 20% постів обладнуються оглядовими канавами, а 40% — підйомниками. Для вантажних автомобілів застосовується інше співвідношення: приблизно 40% постів оснащуються канавами та 20% — підйомними пристроями. Такий розподіл зумовлений різницею в конструкції та масо-габаритних характеристиках транспортних засобів, що впливає на зручність і безпеку виконання ремонтно-обслуговуючих операцій.

Кількість основного технологічного обладнання визначається залежно від ступеня його завантаження у виробничому процесі. У випадку, коли обладнання використовується протягом усієї робочої зміни, його потреба розраховується на основі загальної трудомісткості відповідних робіт. Якщо ж обладнання застосовується періодично, його кількість визначається згідно з табелем оснащення виробничих підрозділів.

Обладнання загального призначення, зокрема слюсарно-механічні верстаки, розраховується виходячи з чисельності виробничих робітників, які виконують відповідні операції. Такий підхід дозволяє забезпечити достатній рівень оснащення робочих місць та створити необхідні умови для ефективного виконання технічного обслуговування і ремонту рухомого складу.

Кількість обладнання:

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

де  $T_{об}$  - річна трудомісткість певного виду робіт, люд-год;

$D_{р,р}$  - кількість робочих днів на рік;

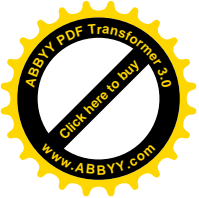
$t_c$  - тривалість роботи, годин;

$n$  - число змін роботи;

$P$  – число робітників;

$\eta_{об}$  - коефіцієнт використання обладнання.

Для слюсарно-механічних дільниць загальна трудомісткість виконуваних робіт розподіляється між видами робіт у співвідношенні: 20% становлять слюсарні роботи, а 80% — верстатні операції. Такий розподіл



дозволяє більш точно планувати структуру виробничих процесів та визначати потреби в відповідному технологічному обладнанні.

У свою чергу, трудомісткість верстатних робіт деталізується за видами механічної обробки наступним чином: токарні роботи — 48%, револьверні — 12%, фрезерні — 12%, стругальні — 5%, шліфувальні — 10%, заточні — 8% та свердлильні — 5%. Такий розподіл забезпечує обґрунтоване визначення потреби у різних типах металообробного обладнання.

У випадку, якщо розрахункова дробова частина кількості обладнання становить менше 0,75, відповідна частка трудомісткості може бути перерозподілена між іншими видами робіт. Це дозволяє оптимізувати склад обладнання та уникнути його надлишкового дублювання на виробничих дільницях.

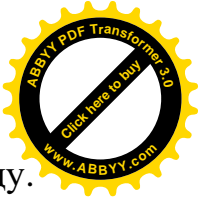
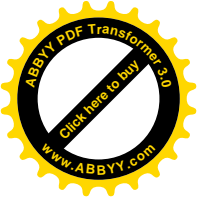
Підбір технологічного обладнання здійснюється для всіх виробничих зон технічного обслуговування (ЩО, ТО-1, ТО-2), зони поточного ремонту (ТР) та допоміжних дільниць. Після цього визначаються конкретні типи та моделі обладнання відповідно до технологічних вимог та виробничих умов.

За результатами розрахунків формується відомість обладнання, до складу якої включаються верстати, стенди, підйомники, підйомно-транспортні засоби, печі, мийні установки, ванни, стелажі, верстаки, робочі столи та шафи, необхідні для забезпечення повного циклу технічного обслуговування і ремонту рухомого складу.

Узагальнені результати підбору необхідного технологічного обладнання для всіх виробничих зон і дільниць наведено у Додатку А.

## **2.7. Розрахунок персоналу підприємства**

Розрахунок чисельності виробничого персоналу є важливим етапом організації діяльності автотранспортного підприємства, оскільки дозволяє визначити необхідну кількість працівників для виконання всього комплексу



робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту рухомого складу.

У практиці планування розрізняють два основні показники чисельності робітників: технологічно необхідну (явочну) кількість працівників  $Rя$  та штатну кількість працівників  $Rш$ .

Технологічно необхідна (явочна) чисельність робітників у зонах технічного обслуговування і поточного ремонту визначається на основі кількості робітників, які одночасно працюють на одному посту, та загальної кількості постів або потокових ліній.

У випадку постової організації виробництва явочна чисельність визначається як добуток кількості робітників одного поста  $Rп$  на кількість постів  $Xп$ :

$$R_t = R_p \cdot X_p$$

де:  $R_t$  — технологічно необхідна (явочна) кількість робітників;

$R_p$  — кількість робітників на одному посту;

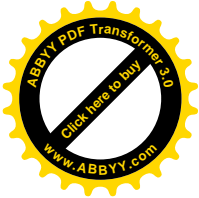
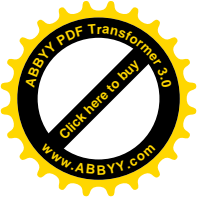
$X_p$  — кількість постів у зоні обслуговування.

При застосуванні потокового методу організації виробництва технологічно необхідна (явочна) чисельність працівників визначається виходячи з кількості робітників, задіяних на одній потоковій лінії, та загальної кількості таких ліній у виробничій зоні. Такий підхід дає змогу врахувати особливості потокової організації праці та забезпечити безперервність виконання технологічних операцій.

Розрахунок явочної чисельності персоналу при потоковій організації виробництва дозволяє більш точно визначити потребу підприємства у виробничих працівниках відповідно до обсягів робіт і прийнятого режиму функціонування виробничих підрозділів.

Застосування даного підходу сприяє раціональному розподілу трудових ресурсів між окремими зонами технічного обслуговування і ремонту, забезпечує оптимальне завантаження персоналу та створює умови для ефективної організації виробничого процесу на автотранспортному підприємстві.

Таблиця 1.10



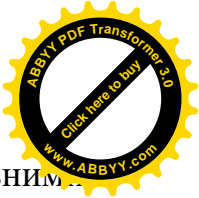
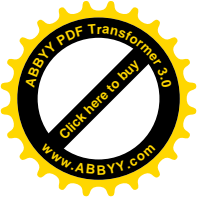
## Розподіл працівників

№ п/п	Зони і відділення	Річна трудомісткість люд.год	Річний фонд часу одного робітника	Кількість робітників		
				явочна	коэф. штатності	штатних
1	Загальне діагностування	402,47	2070			
2	Поглиблене діагностування	402,47	2070	1	1	1
3	Регюлювальні та демонтажно-монтажні роботи	14086,35	2070	7	0,9	8
4	Зварювальні роботи	2414,80	2070			
5	Жерстяницькі роботи	1207,40	2070	1	0,9	1
6	Малярні роботи	1207,40	2070	1	0,9	1
9	Агрегатні	7244,41	2070	3	0,9	4
10	Слюсарно-механічні	8264,79	2070	4	0,9	4
11	Електротехнічні	4639,96				
12	Акумуляторні	804,93	2070	3	0,9	3
13	Ремонт приладів системи живлення	1609,87	2070	1	0,9	1
14	Шинномонтажні	804,93				
15	Вулканізаційні	804,93	2070	1	0,9	1
16	Кувально-ресорні	1627,82	2070	1	0,9	1
17	Мідницькі	1225,35	2070			
18	Зварювальні	1645,78	2070	1	0,9	1
19	Жерстяницькі	1243,31	2070			
20	Арматурні	402,47	2070			
21	Оббивальні	717,78	2070	1	0,9	1
22	Зона ТО-1	5068,89	2070	2	0,9	3
23	Зона ТО-2	7493,72	2070	4	0,9	4
24	Зона ЦО	30115,28	2070	2	0,9	2
25	Зона ПР	40246,70	2070	19	0,9	22
26	Сумарне значення			52		58

### 2.8. Визначення площ виробничих приміщень

Площі виробничих приміщень автотранспортного підприємства визначаються відповідно до нормативних показників площі, що припадають на одиницю технологічного обладнання або окремих робочих постів. Такий підхід дає можливість забезпечити раціональне планування виробничих зон, ефективне розташування обладнання та створення безпечних і комфортних умов праці для персоналу.

Під час визначення площ зон технічного обслуговування (ТО) та поточного ремонту (ПР) враховуються кількість робочих постів, габаритні розміри рухомого складу, особливості технологічного обладнання, а також



нормативні відстані між автомобілями, обладнанням і будівельними конструкціями. Крім того, важливим фактором є забезпечення необхідних технологічних проходів та під'їздів для вільного переміщення персоналу і транспортних засобів у межах виробничих приміщень.

Раціонально визначені площі виробничих зон сприяють підвищенню ефективності організації технологічних процесів, покращують умови експлуатації обладнання та забезпечують безпечне виконання робіт з технічного обслуговування і ремонту рухомого складу.

Розрахунок площі зони технічного обслуговування і поточного ремонту виконується за формулою:

$$F_z = f_o \times K_o \times X_o, m^2$$

де  $f_o$  - площа, яку займав автомобіль у плані,  $m^2$ ;

$K_o$  - питома площа приміщення;

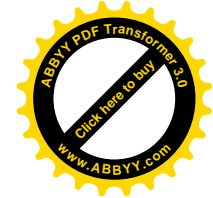
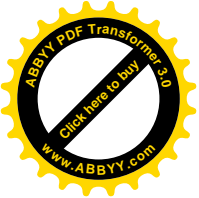
$X_o$  - кількість постів зони.

Площу зон технічного обслуговування, обладнаних потоковими лініями, визначають як добуток довжини потокової лінії на ширину виробничої зони. Такий спосіб розрахунку дозволяє врахувати особливості розташування постів, технологічного обладнання та організації руху автомобілів у межах виробничого приміщення.

Ширина зони визначається як сума габаритної ширини автомобіля та нормативних відстаней від обох боків транспортного засобу до стін, колон або сусідніх автомобілів. Вказані відстані приймаються відповідно до вимог технологічного проектування та норм безпеки праці, що забезпечує вільний доступ до автомобіля під час виконання робіт і безпечне переміщення персоналу.

Такий підхід до визначення площ виробничих зон дозволяє забезпечити раціональне використання виробничого простору, оптимальне розміщення обладнання та належні умови для виконання технічного обслуговування рухомого складу.

Отримані результати розрахунків площ зон технічного обслуговування



з потоковими лініями наведені у таблиці 1.11.

Таблиця 1.11

Площі зон ТО і ПР

№ з/п	Найменування	Числове значення, м <sup>2</sup>
1	Ширина автомобіля, м	2,64
2	Довжина автомобіля, м	11
3	Площа автомобіля, кв.м	29,04
4	Площа зони що	1109,6
5	Площа зони то-1	546,3
6	Площа зони то-2	200,4
7	Площа пр	2721,3
8	Площа д1 та д2	146,6
9	Σ площа зон	4724,2

Площа виробничих дільниць (цехів) визначається на основі сумарної площі, яку займає технологічне обладнання, з урахуванням коефіцієнта щільності його розміщення. Такий метод розрахунку дозволяє забезпечити достатній виробничий простір для встановлення обладнання, організації робочих місць, проходів та безпечного виконання технологічних операцій.

Розрахунок площі виробничої дільниці виконується за формулою:

$$F_y = f_{об} \cdot K_n$$

де:  $F_y$  — площа виробничої дільниці, м<sup>2</sup>;

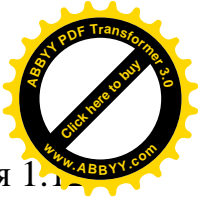
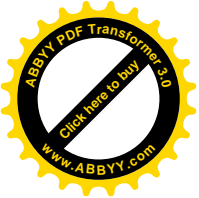
$f_{об}$  — сумарна площа горизонтальної проєкції обладнання за його габаритними розмірами, м<sup>2</sup>;

$K_n$  — коефіцієнт щільності розміщення обладнання.

Коефіцієнт щільності враховує необхідність організації технологічних проходів, робочих зон для персоналу, місць для обслуговування обладнання та забезпечення безпечних умов праці.

Застосування даної методики дозволяє раціонально спланувати виробничі приміщення, забезпечити ефективне використання площі і створити оптимальні умови для виконання ремонтно-обслуговуючих робіт.

Результати виконаних розрахунків площ виробничих дільниць (цехів) наведені у таблиці 1.12.



Площі виробничих дільниць

№	Найменування	Площа обладнання	Коеф. щільності розміщення обл.	Загальна площа
1	вулканізаційна дільниця	10,2	4	40,8
2	шиномонтажна дільниця	12,9	4	51,6
3	акумуляторна	9	4	36,0
4	мідницька	8,8	4,5	39,6
5	зварювально-жестяницька	7,2	4,5	32,4
6	кузнечно-ресорна	5,3	5	26,5
7	слюсарно-механічна	20,1	4	80,4
8	агрегатна	15,8	4	63,2
9	з ремонту паливної апаратури	8,5	3	25,5
10	електромеханічна	3,9	4	15,6
11	пости діагностики	2,8	3	8,4
12	малярська дільниця	7,8	3	23,4
13	арматурна	6,8	4	27,2
14	Σ	112,3		470,6

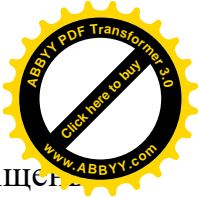
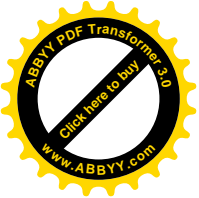
**2.9. Розрахунок площі складських та допоміжних приміщень**

Площа складських приміщень автотранспортного підприємства визначається на основі річного пробігу рухомого складу та питомих нормативів складських площ, що припадають на певний обсяг експлуатаційної роботи. Такий підхід дозволяє врахувати інтенсивність використання автомобілів і забезпечити необхідні умови для зберігання запасних частин, матеріалів та витратних ресурсів.

Розрахунок площі складських приміщень виконується за формулою:

$$F_{ск} = L_p \cdot f_y \cdot K_{рс} \cdot K_r \cdot K_{різ}$$

- де:  $F_{ск}$  — площа складських приміщень, м<sup>2</sup>;
- $L_p$  — річний пробіг автомобілів, км;
- $f_y$  — питома площа складського приміщення на 1 млн км пробігу;
- $K_{рс}$  — коефіцієнт урахування типу рухомого складу (для вантажних автомобілів: особливо малої та малої вантажопідйомності — 0,4; середньої — 0,6; великої — 1,0–1,5; для автомобілів-самоскидів позадорожніх — 2,6);
- $K_r$  — коефіцієнт урахування облікової кількості автомобілів;
- $K_{різ}$  — додатковий коефіцієнт, що враховує особливості експлуатації та умов роботи підприємства.

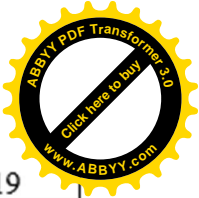
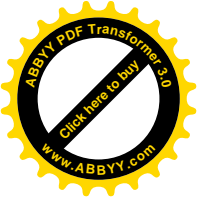


Отримані результати розрахунків площ складських приміщень систематизуються та наводяться у таблиці 1.13, що дозволяє оцінити загальну потребу підприємства у складських площах та забезпечити раціональну організацію матеріально-технічного забезпечення виробничого процесу.

Таблиця 1.13

Площа складських приміщень

Запасні частини та матеріали	Найменування					
	м.кв./млн.км	річний пробіг	Крс	Кр	Кріз	площа приміщень
МАЗ 449311						
запасні частини	1,55	2017263,80	0,70	0,80	1,50	2,63
двигуни, агрегати та вузли	2,30	2017263,80	0,70	0,80	1,50	3,90
експлуатаційні матеріали	1,40	2017263,80	0,70	0,80	1,50	2,37
мастильні матеріали	2,10	2017263,80	0,70	0,80	1,50	3,56
лакофарбувальні матеріали	0,50	2017263,80	0,70	0,80	1,50	0,85
інструмент	0,15	2017263,80	0,70	0,80	1,50	0,25
кисень та ацетилен	0,20	2017263,80	0,70	0,80	1,50	0,34
пиломатеріали		2017263,80	0,70	0,80	1,50	0,00
метал, металолом, цінний брухт	0,30	2017263,80	0,70	0,80	1,50	0,51
автошини нові, відремонтовані і які підлягають реставрації	1,60	2017263,80	0,70	0,80	1,50	2,71
запасні частини, матеріали дільниці відділу головного механіка	0,50	2017263,80	0,70	0,80	1,50	0,85
сума $\Sigma$						17,96
КамАЗ КМ-13008						
запасні частини, деталі	1,55	1029720,97	1,00	0,80	1,50	1,92
двигуни, агрегати та вузли	2,30	1029720,97	1,00	0,80	1,50	2,84
експлуатаційні матеріали	1,40	1029720,97	1,00	0,80	1,50	1,73
мастильні матеріали	2,10	1029720,97	1,00	0,80	1,50	2,59
лакофарбувальні	0,50	1029720,97	1,00	0,80	1,50	0,62

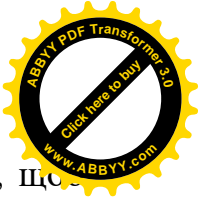
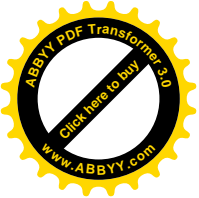


інструмент	0,15	1029720,97	1,00	0,80	1,50	0,19
кисень та ацетилен у балонах	0,20	1029720,97	1,00	0,80	1,50	0,25
пиломатеріали		1029720,97	1,00	0,80	1,50	0,00
метал, металолом, цінний брухт	0,30	1029720,97	1,00	0,80	1,50	0,37
автошини нові, відремонтовані і які підлягають реставрації	1,60	1029720,97	1,00	0,80	1,50	1,98
запасні частини, матеріали дільниці відділу головного механіка	0,50	1029720,97	1,00	0,80	1,50	0,62
сума $\Sigma$						13,10
ЗИЛ 44910К						
запасні частини, деталі	1,55	3506454,86	1,00	0,80	1,50	6,52
двигуни, агрегати та вузли	2,30	3506454,86	1,00	0,80	1,50	9,68
експлуатаційні матеріали	1,40	3506454,86	1,00	0,80	1,50	5,89
мастильні матеріали	2,10	3506454,86	1,00	0,80	1,50	8,84
лакофарбувальні матеріали	0,50	3506454,86	1,00	0,80	1,50	2,10
інструмент	0,15	3506454,86	1,00	0,80	1,50	0,63
кисень та ацетилен	0,20	3506454,86	1,00	0,80	1,50	0,84
пиломатеріали		3506454,86	1,00	0,80	1,50	0,00
метал, металолом, цінний брухт	0,30	3506454,86	1,00	0,80	1,50	1,26
автошини нові, відремонтовані і які підлягають реставрації	1,60	3506454,86	1,00	0,80	1,50	6,73
запасні частини, матеріали дільниці відділу головного механіка	0,50	3506454,86	1,00	0,80	1,50	2,10
сума $\Sigma$						44,60

$$F_{\text{заг.вироб.прим.}} = 470,6 + 4724,2 + (17,96 + 13,10 + 44,60) = 5270,5 \text{ м}^2$$

Визначається довжину корпусу.

За загальною розрахунковою площею орієнтовно визначаються геометричні розміри виробничого корпусу автотранспортного підприємства — його довжина та ширина. Це виконується на етапі попереднього планування з урахуванням вимог технологічного компонування, розташування виробничих зон, проїздів, а також будівельних і санітарних норм.



Підбір співвідношення сторін будівлі здійснюється таким чином, що забезпечити раціональне розміщення постів технічного обслуговування, ремонтних дільниць, складських і допоміжних приміщень, а також мінімізувати внутрішні переміщення рухомого складу та персоналу.

$$\Sigma F_{nl} = L_{B.K} \times B_{B.K},$$

де  $L_{B.K}$  – довжина виробничого корпусу, повинна бути кратна кроку сітки колон 6 м. або 12 м.;

$B_{B.K}$  – ширина виробничого корпусу повинна бути кратна прольоту сітки колон 12 м., 18 м., 24 м., 30 м.

Приймається сітка колон 6x24

$$\begin{aligned} L_{B.K} &= (n_k - 1) \times Ш_{кМ} & B_{B.K} &= (n_k - 1) \times П_{кМ} \\ L_{B.K} &= (6 - 1) \times 12 = 60 \text{ м} & B_{B.K} &= (4 - 1) \times 30 = 90 \text{ м} \end{aligned}$$

де  $n_k$  – кількість колон відповідно по довжині та ширині виробничого корпусу;  $Ш_{к}, П_{к}$  – шаг та проліт між колонами.

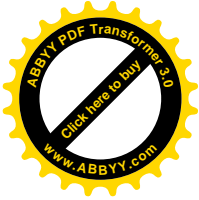
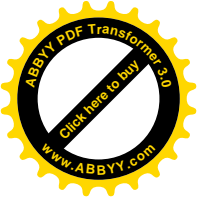
За розрахунковими значеннями  $L$  і  $B$ . виконується планування виробничого корпусу автотранспортного підприємства. На основі отриманих габаритних параметрів здійснюється компоновання виробничих зон, дільниць та допоміжних приміщень із забезпеченням технологічних проходів, проїздів та вимог безпеки праці.

Після розробки планувального рішення визначається загальна площа виробничого корпусу та виконується порівняння розрахункової площі з прийнятою планувальною площею. Це дозволяє оцінити ефективність використання виробничого простору та обґрунтувати прийняті архітектурно-планувальні рішення.

Площа планування виробничого корпусу визначається як добуток його довжини та ширини:

$$\Sigma F_{nl} = L_{B.K} \times B_{B.K}, \text{ м}^2 \qquad \Sigma F_{nl} = 60 \times 90 = 5400. \text{ м}^2$$

Відхилення складає



$$\Delta_{\text{пл.}} = \frac{(\sum F_{\text{пл}} - \sum F_{\text{роз}}) \times 100}{\sum F_{\text{пл}}}$$

$$\Delta_{\text{пл}} = \frac{5400 - 5270}{5400} * 100 = 2,3\%$$

Допускається відхилення між розрахунковою площею та площею, прийнятою за планувальним рішенням, у межах до 10% для приміщень площею понад 100 м<sup>2</sup>. Така допустима похибка враховує конструктивні особливості будівель, уніфікацію будівельних модулів, а також необхідність узгодження технологічного та архітектурно-планувального рішень.

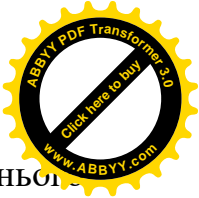
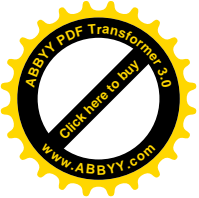
Дотримання цього нормативного відхилення забезпечує раціональне використання виробничих площ, дозволяє адаптувати розрахункові дані до реальних будівельних умов і не погіршує ефективність функціонування виробничих зон автотранспортного підприємства. У випадку перевищення допустимого відхилення необхідно виконати коригування планувального рішення або уточнення розрахункових параметрів.

## **2.10. Організація та управління виробництвом підприємства**

Ведення підприємницької діяльності є складним і багатограним процесом, який потребує чіткої організації та узгодженості дій усіх структурних підрозділів. Ефективне функціонування підприємства можливе лише за умови забезпечення єдності цілей, раціонального використання виробничих ресурсів, обладнання та злагодженої взаємодії персоналу різних рівнів. У цьому контексті управління розглядається як цілеспрямований процес впливу на виробничу систему з метою досягнення її максимальної ефективності.

Будь-яке підприємство є складною системою, яка включає керовану та керуючу підсистеми. До керованої системи належать взаємопов'язані виробничі підрозділи: основні та допоміжні цехи, служби та відділи, що забезпечують виконання виробничого процесу. Керуюча система представлена сукупністю органів управління, які здійснюють планування, організацію, контроль та регулювання діяльності підприємства.

Між цими підсистемами існує постійний інформаційний обмін.



Інформація надходить як від об'єктів управління, так і з зовнішнього середовища. На її основі приймаються управлінські рішення, які у вигляді команд передаються до виконавчих структур для реалізації. Таким чином забезпечується замкнений цикл управління виробничою діяльністю.

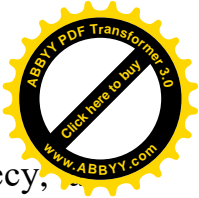
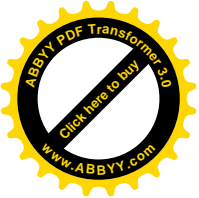
Важливою умовою ефективного функціонування системи є пропорційність і збалансованість її елементів. Разом з тим система управління не є статичною — вона постійно розвивається, вдосконалюється та адаптується до змін зовнішнього і внутрішнього середовища. Крім того, на діяльність підприємства можуть впливати інші зовнішні системи, що також враховується в процесі управління.

Організація виробничого процесу зумовлює необхідність формування відповідних функцій і форм управління. Загалом процес управління включає послідовні етапи: збір вихідної інформації, її передачу відповідним керівникам, аналіз та обробку даних, прийняття управлінських рішень, а також контроль результатів і формування нової інформаційної бази.

У проєкті автотранспортного підприємства (АТП) прийнято лінійну організаційну структуру управління, побудовану на основі лінійно-функціонального принципу. Відповідно до цієї системи, керівник підприємства має підпорядкований йому штаб функціональних підрозділів (відділів, служб, груп і окремих спеціалістів), кожен з яких виконує визначені управлінські функції. Така структура забезпечує чіткий розподіл відповідальності, оперативність прийняття рішень та ефективну координацію діяльності підрозділів.

Управління автотранспортним підприємством передбачає взаємодію різних структурних елементів, зокрема експлуатаційного та техніко-економічного відділів, які функціонують під керівництвом директора підприємства та його заступників.

Директор підприємства виконує ключову роль в організації виробничої діяльності. До його обов'язків належать забезпечення матеріально-технічними ресурсами, організація науково-технічного розвитку,



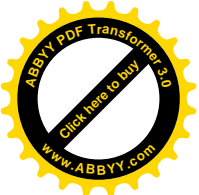
впровадження нових технологій, удосконалення транспортного процесу, також контроль фінансово-економічної діяльності підприємства. Особливу увагу він приділяє питанням підбору та підготовки кадрів, охорони праці, соціального забезпечення та розвитку інфраструктури.

Керівник підприємства має розширені управлінські повноваження, зокрема визначає організаційну структуру підприємства, затверджує фінансові плани відповідно до вимог вищих органів управління, регулює виробничі програми, укладає договори на перевезення та приймає рішення щодо змін у технічній та організаційній документації за необхідності. Це забезпечує гнучкість управління та адаптацію підприємства до змін умов діяльності.



Рис. 1.1 Схема адміністративної підпорядкованості

Начальник цеху несе повну відповідальність за виконання встановлених планових показників, технічний стан та ефективне використання рухомого складу, організацію роботи машиністів, механіків та іншого виробничого персоналу. До його обов'язків також належать



забезпечення належного рівня трудової дисципліни, контроль за дотриманням правил охорони праці та впровадження заходів щодо покращення умов праці на робочих місцях. Крім того, начальник цеху має право застосовувати заходи заохочення та дисциплінарного впливу до працівників, формувати вимоги до їхньої кваліфікації, а також брати участь у прийнятті рішень щодо найму та звільнення персоналу цеху за погодженням із керівництвом підприємства.

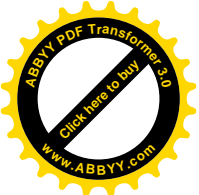
У своїй діяльності директор підприємства спирається на колектив працівників, а також на громадські організації, що дозволяє більш ефективно вирішувати виробничі та соціальні питання шляхом колективного обговорення та співпраці.

Майстри виробничих дільниць здійснюють безпосереднє керівництво підрозділами та несуть відповідальність як за технічну, так і за організаційну сторону виробничого процесу. Вони забезпечують планування та координацію роботи персоналу, контроль дотримання технологічних процесів, а також якість виконання технічного обслуговування і ремонту автотранспортних засобів.

Експлуатаційний відділ орієнтує свою діяльність на виконання плану перевезень вантажів і пасажирів, сформованого для підприємств та організацій відповідно до структури вантажопотоків і замовників. Основним завданням підрозділу є пошук найбільш ефективних маршрутів і схем перевезень із мінімальними витратами ресурсів та забезпеченням високої якості транспортного обслуговування.

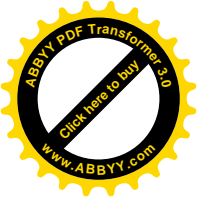
Плановий відділ здійснює аналіз чинної нормативної бази та, відповідно до розпоряджень керівництва, організовує розробку стратегічних і поточних планів діяльності підприємства. Він координує формування виробничих і фінансових планів, узгоджує роботу структурних підрозділів щодо відповідних розділів планування, а також забезпечує доведення затверджених планів до всіх підрозділів, дільниць і служб підприємства.

Відділ кадрів займається розробкою пропозицій щодо вдосконалення організації праці водіїв, ремонтного персоналу та інших працівників



підприємства, а також удосконаленням системи оплати праці. Його діяльність спрямована на підвищення ефективності використання трудових ресурсів та вирішення питань, пов'язаних із кадровою політикою підприємства.

Бухгалтерія забезпечує облік фінансових ресурсів підприємства, контроль їхнього раціонального використання та збереження. Вона здійснює координацію виконання фінансового плану, контролює фінансовий стан організації та веде повний бухгалтерський облік господарських операцій. Також бухгалтерія відповідає за розрахунки з клієнтами, постачальниками та фінансовими установами, а головний бухгалтер виконує функції контролю за законністю та обґрунтованістю витрат, а також дотриманням фінансової дисципліни на підприємстві.



### 3. ОХОРАНА ПРАЦІ

#### 3.1 Заходи безпеки праці під час виконання роботи

Організація та забезпечення заходів з охорони праці на автотранспортних підприємствах покладається на інженера з охорони праці (провідного інженера), який підпорядковується головному інженеру підприємства та здійснює контроль за дотриманням вимог безпеки на всіх етапах виробничого процесу.

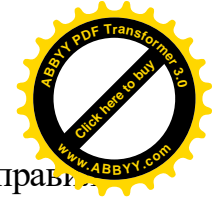
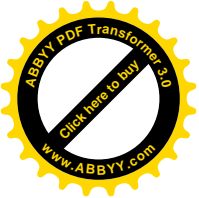
Під час виконання технічного обслуговування №1 (ТО-1) на автотранспортному підприємстві виконуються різні види робіт, зокрема: контрольньо-оглядові, кріпильні, регулювальні та налагоджувальні операції, роботи з електрообладнанням, обслуговування системи електропостачання, шиномонтажні та мастильно-очисні роботи, а також інші допоміжні операції, пов'язані з технічним станом автомобіля.

Усі роботи виконуються виключно із застосуванням засобів індивідуального захисту відповідно до вимог охорони праці та виробничої безпеки.

Під час виконання контрольньо-оглядових робіт, які становлять значну частину операцій ТО-1, перед початком обслуговування обов'язково перевіряється надійність фіксації автомобіля, справність підйомного обладнання та стійкість усіх конструкцій. Особлива увага приділяється безпечному огляду нижніх частин автомобіля, який дозволяється проводити лише після його надійного встановлення на спеціальні опори або підйомні пристрої.

У разі виявлення несправностей виконуються відповідні ремонтні та регулювальні роботи. Кріпильні операції здійснюються із застосуванням спеціального інструменту, при цьому рекомендується використовувати механізований інструмент, що знижує трудомісткість робіт і підвищує рівень безпеки праці. Підвищені вимоги безпеки застосовуються під час роботи під автомобілем, піднятим на електромеханічному підйомнику або домкраті.

Під час діагностичних робіт дотримуються встановлених нормативів та технологічної послідовності виконання операцій. Роботи дозволяється розпочинати лише після повної зупинки двигуна та виключення можливості



самовільного руху автомобіля. Обов'язковим є суворе дотримання всіх правил техніки безпеки на кожному етапі виконання робіт.

Роботи з акумуляторними батареями потребують суворого дотримання правил охорони праці, оскільки електроліт містить агресивну кислоту та є небезпечним для здоров'я людини. Під час виконання таких робіт категорично забороняється палити, використовувати відкритий вогонь, сірники, а також приносити нагріті предмети або інші джерела займання. Усі операції виконуються виключно із застосуванням засобів індивідуального захисту (рукавичок, окулярів, спецодягу).

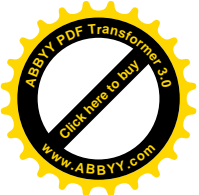
У разі потрапляння електроліту на шкіру необхідно негайно промити уражену ділянку великою кількістю проточної води. Після цього місце обробляють нейтралізуючим розчином: для кислотного електроліту застосовують 10% розчин питної соди, а для лужного — слабкий розчин борної кислоти. При ураженні очей використовують промивання 2–3% нейтралізуючими розчинами, після чого обов'язково звертаються за медичною допомогою.

Роботи з трансмісією відносяться до підвищено небезпечних, оскільки пов'язані з використанням паливно-мастильних матеріалів, які можуть мати токсичний вплив на організм людини. Тому необхідно забезпечувати належну вентиляцію робочих зон і уникати прямого контакту з агресивними речовинами.

Під час виконання шиномонтажних робіт слід особливо обережно поводитися з інструментом, уникати різких рухів та дотримуватися технологічної послідовності операцій. Використання несправного або пошкодженого інструменту забороняється.

Розбірно-складальні та очищувальні роботи виконуються як вручну, так і з використанням спеціального обладнання. Для запобігання травмуванню працівників роботи дозволяється проводити лише на справному обладнанні із дотриманням усіх вимог безпеки. Під час очищення необхідно обережно поводитися з інструментами та матеріалами, що використовуються у процесі обробки деталей.

Як правило, миття та очищення транспортних засобів виконуються перед



проведенням технічного обслуговування. Ці роботи здійснюються у спеціальних обладнаних приміщеннях із достатнім освітленням, ефективною вентиляцією та наявністю місцевих витяжних систем. Для очищення автомобілів застосовують різні пристрої та інструменти, зокрема щітки, скребки, віники, пілососи та інше обладнання.

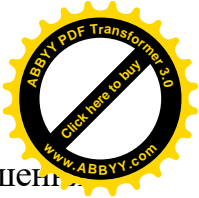
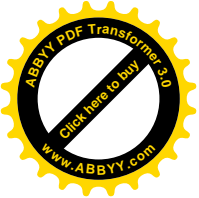
Миття кузова та шасі може виконуватися як вручну, так і механізовано — із використанням насосів низького або високого тиску та спеціальних мийних установок. При роботі з електричними мийними пристроями обов'язково дотримуються вимог електробезпеки: перевіряється справність заземлення, ізоляції та загальний технічний стан обладнання перед його запуском.

Під час виконання робіт у виробничих зонах технічного обслуговування працівники автотранспортного підприємства піддаються впливу низки шкідливих фізичних факторів, серед яких шум, вібрація, пил, теплове випромінювання та інші виробничі навантаження. У зв'язку з цим на підприємстві впроваджується комплекс організаційних і технічних заходів, спрямованих на мінімізацію впливу зазначених факторів та забезпечення безпечних умов праці.

Шум у виробничому середовищі являє собою сукупність небажаних звукових коливань, які заважають нормальному сприйняттю корисної інформації та негативно впливають на організм людини. Він складається з великої кількості звукових хвиль різної частоти та інтенсивності. Тривалий вплив підвищеного рівня шуму призводить до перевтоми слухового аналізатора, зниження слуху та розвитку професійних захворювань, які можуть проявлятися через тривалий час.

На початкових етапах впливу шуму спостерігаються такі симптоми, як головний біль, шум у вухах, швидка втомлюваність та дискомфорт. У подальшому ці явища можуть набувати хронічного характеру. Тривала дія шуму спричиняє зміни в роботі слухового апарату, зокрема потовщення та зниження еластичності барабанної перетинки, порушення функцій слухових рецепторів і перевантаження слухових центрів нервової системи. Це негативно впливає на загальний стан організму та працездатність працівника.

Доведено, що тривалий вплив інтенсивного шуму може знижувати



продуктивність праці на 50–60%, а також викликати функціональні порушення серцево-судинної системи, такі як аритмія та коливання артеріального тиску. Крім того, шумовий фактор може впливати на роботу шлунково-кишкового тракту, сприяючи розвитку гастритів та виразкових захворювань у працівників, які постійно перебувають у шумному середовищі.

З метою недопущення перевищення допустимих рівнів шуму на робочих місцях здійснюється регулярний контроль його інтенсивності відповідно до вимог нормативних документів, зокрема ДСТУ ISO 12.1.003-83 «Шум. Загальні вимоги безпеки». Вимірювання рівня шуму проводиться за допомогою шумомірів та спектральних аналізаторів.

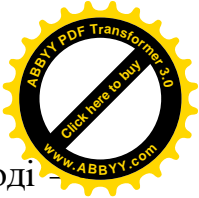
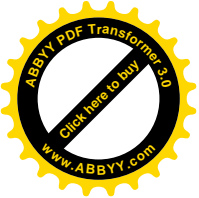
Вібрація за своєю фізичною природою є коливальним рухом твердих тіл і, подібно до шуму, належить до шкідливих виробничих факторів, що потребують постійного контролю та обмеження їх впливу на працівників підприємства.

Коливання (вібрація) — це механічні коливальні рухи, що проявляються у періодичному зміщенні центра ваги або осі симетрії пружних тіл у просторі, а також у зміні їх форми під дією зовнішніх сил у процесі експлуатації обладнання. Вібраційні впливи негативно позначаються на організмі людини: погіршують зорове сприйняття, знижують концентрацію уваги, спричиняють швидку втому, головний біль та загальне перевтомлення.

Для зменшення впливу шуму та вібрації на виробництві застосовують комплексні заходи, що включають як засоби колективного, так і індивідуального захисту. Важливу роль відіграє оптимізація технологічних процесів, своєчасне технічне обслуговування обладнання, використання глушників шуму, балансування та точне регулювання рухомих механізмів. За можливості шумні операції замінюють менш шумними або автоматизованими процесами.

Для зниження рівня шуму та вібрації також використовують звукопоглинальні матеріали та конструкції, які встановлюються поблизу джерел шуму або робочих місць. Це дозволяє значно зменшити поширення коливальних процесів у виробничому середовищі та покращити умови праці персоналу.

Під час роботи з пневматичними інструментами та ручними електричними



машинами вібрація передається на руки працівника через рукоятки, а іноді - через корпус обладнання на інші частини тіла. Для зменшення її впливу застосовують спеціальні віброгасильні рукоятки, амортизуючі елементи, а також автоматизовані системи керування обладнанням.

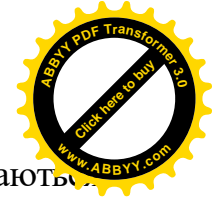
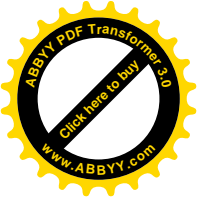
Засоби індивідуального захисту від шуму та вібрації застосовуються у випадках, коли інші методи зниження їх впливу є недостатньо ефективними. До засобів захисту від шуму належать беруші, шумозахисні вкладиші з ультратонкого волокна та захисні навушники. Для захисту від вібрації використовують спеціальне взуття з амортизуючою підошвою, рукавички з вібропоглинаючими вставками та інші спеціалізовані засоби.

Використання джерел іонізуючого випромінювання в промисловості може бути економічно доцільним, однак воно становить підвищену небезпеку для здоров'я людини. Джерелами такого випромінювання можуть бути прилади та установки, що працюють під високою напругою або використовують радіоактивні матеріали.

Для забезпечення безпечних умов праці при роботі з джерелами іонізуючого випромінювання впроваджується система організаційних та технічних заходів захисту. Такі роботи виконуються у спеціально обладнаних приміщеннях, що мають ефективну загальнообмінну та місцеву витяжну вентиляцію, справність якої обов'язково перевіряється перед початком роботи.

Одним із шкідливих виробничих факторів на автотранспортних підприємствах є також пил. Його вплив залежить від фізико-хімічних властивостей частинок, їх розміру, форми та здатності проникати в організм людини. Найбільшу небезпеку становить дрібнодисперсний пил, який може проникати глибоко в дихальні шляхи та легені, викликаючи хронічні захворювання, зокрема пневмокониози.

Для боротьби з пилом застосовують комплекс заходів, серед яких удосконалення технологічних процесів, використання місцевих відсмоктувачів, систем пиловидалення та регулярне прибирання виробничих приміщень. Працівники забезпечуються засобами індивідуального захисту: протипиловими



респіраторами, спецодягом та захисними окулярами. Також передбачаються регулярні медичні огляди персоналу для своєчасного виявлення професійних захворювань та профілактики їх розвитку.

### Токсичні речовини

У процесі роботи багатьох технологічних операцій на автотранспортних підприємствах у повітря робочої зони можуть виділятися шкідливі та токсичні речовини. Потрапляючи в організм людини навіть у невеликих кількостях, вони здатні викликати хімічні зміни в клітинах і тканинах, що призводить до розвитку гострих або хронічних отруєнь.

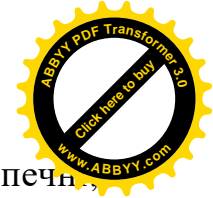
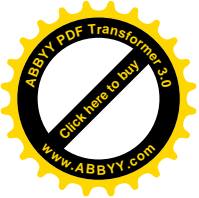
За характером впливу отруйні речовини поділяються на місцеві та загальнотоксичні. Речовини місцевої дії (наприклад, кислоти, луги, сполуки хрому) викликають ураження безпосередньо в місці контакту зі шкірою або слизовими оболонками. Загальнотоксичні речовини, зокрема чадний газ, впливають на систему кровообігу, порушуючи здатність гемоглобіну переносити кисень, що призводить до кисневого голодування організму.

Ступінь токсичного ураження залежить від багатьох факторів: хімічної природи речовини, її агрегатного стану, дисперсності, розчинності, концентрації у повітрі, шляхів проникнення в організм, температурних умов виробничого середовища, тривалості впливу та індивідуальної чутливості працівника.

Отруєння можуть бути гострими та хронічними. Гостре отруєння виникає при одноразовому або короткочасному впливі високих концентрацій токсичних речовин. Хронічне отруєння розвивається поступово внаслідок тривалого впливу малих концентрацій шкідливих речовин і супроводжується стійкими змінами в організмі.

Особливу увагу приділяють запобіганню надходженню токсичних речовин через органи дихання, оскільки цей шлях є найбільш небезпечним в умовах виробництва. Відповідно до санітарних норм встановлюються гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин у повітрі робочої зони, у тому числі на постах технічного обслуговування.

За ступенем небезпечності для організму людини шкідливі речовини



поділяються на чотири класи: надзвичайно небезпечні; високонебезпечні; помірно небезпечні; малонебезпечні.

На підприємстві передбачаються організаційні та технічні заходи, спрямовані на те, щоб концентрація токсичних речовин у виробничих приміщеннях не перевищувала встановлених нормативів. Це досягається шляхом вентиляції, герметизації процесів, використання засобів індивідуального захисту та регулярного контролю повітряного середовища.

#### Електробезпека на автотранспортних підприємствах

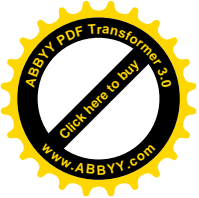
Окрему увагу на зонах технічного обслуговування приділяють питанням електробезпеки, оскільки широке використання електрообладнання та електроінструменту підвищує ризик ураження електричним струмом.

Небезпека електричного струму полягає в тому, що він невидимий і не має зовнішніх ознак впливу, тому людина не завжди може своєчасно оцінити ризик. Проходячи через тіло, електричний струм викликає термічний, електролітичний та біологічний вплив, що може призводити до тяжких наслідків для здоров'я.

Найбільш небезпечним видом ураження є електричний шок, який супроводжується судомою, втратою свідомості, порушенням або зупинкою дихання та серцевої діяльності. Ступінь ураження залежить від сили струму, тривалості його дії, шляху проходження через тіло та індивідуальних особливостей організму людини.

Для забезпечення безпечних умов праці застосовують комплекс технічних і організаційних заходів: огороження струмоведучих частин, блокування, захисне заземлення, занулення та використання запобіжних пристроїв.

Огороження призначені для запобігання випадковому дотику до небезпечних елементів електроустановок. Вони можуть виконуватися у вигляді суцільних кожухів, щитів або шаф, які обов'язково блокуються або замикаються.



Ізоляційні засоби захисту забезпечують безпосередній захист працівника від ураження струмом. До них належать діелектричні рукавички, інструменти з ізольованими рукоятками та інші спеціальні засоби, що використовуються під час виконання електротехнічних робіт на підприємстві.

## **2.2 Розрахунок освітлення**

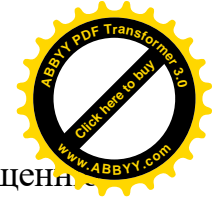
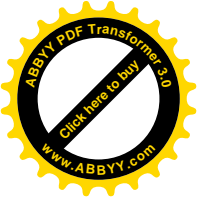
Освітлення виробничих приміщень на станціях технічного обслуговування (СТО) та автотранспортних підприємствах (АТП) має важливе значення, оскільки безпосередньо впливає на безпеку праці, якість виконання робіт та загальну ефективність виробничого процесу.

Перш за все, належний рівень освітлення є ключовим фактором забезпечення безпеки працівників. На СТО та АТП виконуються складні ремонтні й діагностичні операції, що потребують високої точності та концентрації уваги. Достатня освітленість робочих зон дозволяє своєчасно виявляти потенційні небезпеки, знижує ризик травматизму та сприяє правильному орієнтуванню персоналу під час виконання технологічних операцій.

Не менш важливим є вплив освітлення на якість виконуваних робіт. Добре організоване освітлення забезпечує можливість детального огляду вузлів і агрегатів автомобіля, своєчасного виявлення дефектів і пошкоджень, а також точного виконання ремонтних і діагностичних процедур. Недостатня або нерівномірна освітленість може призводити до пропуску несправностей, що негативно впливає на надійність транспортних засобів після обслуговування.

Важливим аспектом є також підвищення продуктивності праці. Оптимальні світлові умови дозволяють працівникам швидше та ефективніше виконувати свої обов'язки, скорочують час на виконання операцій технічного обслуговування та ремонту, що в цілому підвищує пропускну здатність підприємства.

Окремо слід відзначити фактор візуального комфорту. Якісне освітлення створює сприятливі умови праці, зменшує втому очей, підвищує концентрацію уваги та загальний рівень працездатності персоналу. Це позитивно впливає на



самопочуття працівників, знижує рівень втомлюваності та сприяє підвищенню задоволеності роботою.

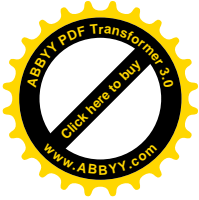
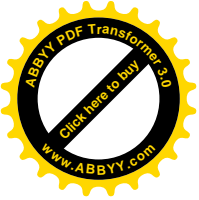
Таким чином, раціональна організація системи освітлення на СТО та АТП є необхідною умовою забезпечення безпечного, якісного та ефективного виробничого процесу.

Отже, система освітлення на СТО та АТП має безпосередній і визначальний вплив на рівень безпеки праці, якість виконання технологічних операцій, продуктивність персоналу, а також на створення комфортних умов роботи. Забезпечення нормативного рівня освітленості є однією з ключових передумов ефективного функціонування підприємств автомобільного сервісу, оскільки сприяє підвищенню точності робіт і зменшенню кількості виробничих помилок.

У виробничих приміщеннях автотранспортних підприємств застосовують два основні види освітлення: природне та штучне. Природне освітлення забезпечується через віконні прорізи та світлопрозорі конструкції будівель, однак його рівень часто є недостатнім для виконання точних ремонтних і діагностичних робіт. Тому основну роль відіграє штучне освітлення.

Як правило, для освітлення виробничих зон СТО та АТП використовують газорозрядні лампи, які характеризуються високою світловою віддачею та економічністю в експлуатації. Такі джерела світла рекомендуються до застосування у випадках, коли використання ламп розжарювання є технічно недоцільним або економічно не вигідним.

Розрахунок загального штучного освітлення виробничих приміщень виконується, як правило, методом коефіцієнта світлового потоку, що дозволяє визначити необхідну кількість світильників та забезпечити рівномірний розподіл освітленості по робочій зоні відповідно до нормативних вимог.



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

де  $E$  - норма освітленості ЛК;

$S$  - площа приміщення, м<sup>2</sup>;

$K$  - коефіцієнт запасу,  $K = 1,3...1,5$

$Z$  - коефіцієнт нерівномірності освітлення, змінюється в межах  $\eta$  - коефіцієнт використання освітлювальної установки;  $n$  - число ламп.

Індекс приміщення:

$$i = \frac{a * b}{H_c(a + b)}$$

де  $a, b$  - відповідно довжина і ширина приміщення, м;

$H_c$  - висота розміщення світильника над освітлювальною поверхнею, м.

Визнається кількість ламп:

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

Розрахунок місцевого освітлення полягає у визначенні потужності чи світлового потоку лами:

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

де  $h$  - відстань лампи до освітлювальної поверхні, м;

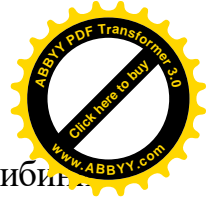
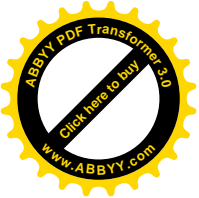
$E$  - нормативна освітленість, лк;

$e$  - показник, який вибирається за графіком залежно від  $h$  і відстані  $d$  її під перпендикулярного потоку на поверхню до освітлювальної точки.

Розрахунок природного освітлення полягає у визначенні необхідної площі світлових прорізів, які забезпечують нормативний рівень освітленості виробничих приміщень. Залежно від конструктивних особливостей будівлі та умов експлуатації застосовують бокове або верхнє природне освітлення.

При боковому освітленні основним завданням розрахунку є визначення сумарної площі віконних прорізів, через які природне світло надходить у приміщення. Такий підхід дозволяє забезпечити достатню освітленість робочих зон у денний час та зменшити витрати на штучне освітлення.

Визначення площі прорізів при боковому освітленні виконується з



урахуванням площі підлоги приміщення, світлового коефіцієнта, глибини приміщення, а також коефіцієнтів, що враховують затемнення та умови світлопропуску. Це дозволяє забезпечити раціональне використання освітлення та створити комфортні умови праці відповідно до діючих норм і вимог.

$$S = \frac{S_{п} * C_{н} * K_{з} * \eta_{0} * K_{бд}}{100 * P_{0} * W_{1}}$$

де  $S_{п}$  - площа підлоги приміщення, м<sup>2</sup>;

$C_{н}$  - нормоване значення коефіцієнта природної освітленості;

$K_{з}$  - коефіцієнт запасу

$\eta_{0}$  - світлова характеристика вікон;

$K_{бд}$  - коефіцієнт урахування затінення протистоячими будинками;

$P_{0}$  - загальний коефіцієнт світлопропускання,  $P_{0} = 0,63$ ;

$W_{1}$  - коефіцієнт урахування підвищення освітленості при боковому освітленні,  $W_{1} = 1,05...1,3$ . Результати у таблиці 2.1.

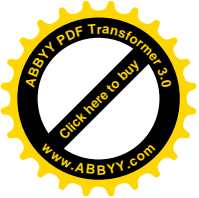
Таблиця 2.1.

### Розрахунок освітлення

Приміщення і виробничі ділянки	Норма освітленості, Лк		Площа приміщення	довжина приміщення	ширина приміщення	висота розміщення світильника	індекс приміщення	коеф. використання світлового потоку	Тип лампи	кількість ламп	Місьцеве освітлення				
	при комбінованому освітленні	при загальному освітленні									світловий потік ламп при місцевому освітленні, Лм	Тип лампи	світловий потік, Лм	нормативний коеф. природного освітлення	площа світлових прорізів, м.кв
Зона ЦО	300	150	1110	185	6	6	0,2	0,42	ЛБ-80	137				0,3	52,40
Зона ТО-1	300	200	546	36	15	6	0,2	0,37	ЛБ-80	102	228,5714	НВ-25	220	0,6	51,59
Зона ТО-2	300	200	200	13	15	6	0,2	0,37	ЛБ-80	37	228,5714	НВ-25	220	0,6	18,93
вулканізаційна ділянка	300	200	40,8	8	5	6	0,2	0,25	ЛБ-80	11	228,5714	НВ-25	220	0,6	3,85
шномонтажна ділянка	300	200	51,6	10	5	6	0,2	0,25	ЛБ-80	14	228,5714	НВ-25	220	0,6	4,87
аккумуляторна	750	300	36	7	5	6	0,2	0,3	ЛБ-80	12	1028,571	НБК-100	1450	0,9	5,10
мідницька	300	200	39,6	8	5	6	0,2	0,25	ЛБ-80	11	228,5714	НВ-25	220	0,9	5,61
жестяницька	300	200	32,4	6	5	6	0,2	0,33	ЛБ-80	7	228,5714	НВ-25	220	0,9	4,59
Зварювальна	500	200	26,5	6	5	6	0,2	0,33	ЛБ-80	6	685,7143	НБ-60	715	0,9	3,75
кузнечно-ресорна	500	200	26,5	5	5	6	0,2	0,25	ЛБ-80	7	685,7143	НБ-60	715	0,9	3,75
слюсарно-механічна	750	300	80,4	16	5	6	0,2	0,4	ЛБ-80	21	1028,571	НБК-100	1450	0,9	11,39
агрегатна	750	300	63,2	13	5	6	0,2	0,3	ЛБ-80	22	1028,571	НБК-100	1450	0,9	8,95
з ремонту паливної апаратури	750	300	25,5	5	5	6	0,2	0,3	ЛБ-80	9	1028,571	НБК-100	1450	0,9	3,61
електромеханічна	750	300	15,6	3	5	6	0,2	0,3	ЛБ-80	5	1028,571	НБК-100	1450	0,9	2,21
арматурна	500	200	27,2	5	5	6	0,2	0,3	ЛБ-80	6	685,7143	НБ-60	715	0,9	3,85
пости діагностики	300	200	8,4	2	5	6	0,2	0,25	ЛБ-80	2	228,5714	НВ-25	220	0,6	0,79
Сума Σ			2330							410					185,27

### 2.3 Розрахунок механічної вентиляції підприємства

Система вентиляції на автотранспортному підприємстві є одним із



найважливіших елементів забезпечення безпечних та комфортних умов праці. Під час виконання робіт з технічного обслуговування, ремонту та діагностування автомобілів у виробничих приміщеннях утворюються шкідливі гази, пил, випари паливно-мастильних матеріалів, а також надлишкове тепло і волога. За відсутності ефективної вентиляції концентрація шкідливих речовин у повітрі може перевищувати допустимі норми, що негативно впливає на здоров'я працівників і безпеку виробничого процесу.

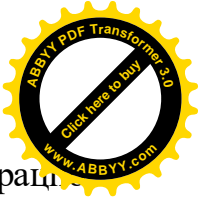
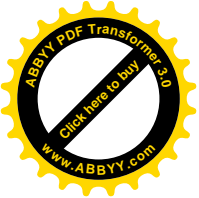
Механічна вентиляція забезпечує примусову подачу свіжого повітря та видалення забрудненого повітря з виробничих приміщень незалежно від погодних умов і пори року. На підприємствах АТП вона застосовується у виробничих цехах, зонах технічного обслуговування, поточного ремонту, акумуляторних, фарбувальних та зварювальних дільницях, де природної вентиляції недостатньо для забезпечення нормативних санітарно-гігієнічних умов.

Основною метою розрахунку механічної вентиляції є визначення необхідної кількості повітря, яке потрібно подати або видалити з приміщення для підтримання допустимих параметрів мікроклімату та концентрації шкідливих речовин. Під час розрахунку враховуються площа та об'єм приміщення, кількість працюючого обладнання, чисельність персоналу, інтенсивність виділення тепла, пилу, газів та випарів.

Розрахунок вентиляції здійснюється відповідно до діючих санітарних норм і правил охорони праці. При цьому визначають продуктивність вентиляційної системи, кратність повітрообміну, тип вентиляційного обладнання, а також параметри повітропроводів і вентиляційних каналів.

Для виробничих приміщень автотранспортних підприємств найчастіше застосовують припливно-витяжну механічну вентиляцію. Така система дозволяє одночасно подавати очищене свіже повітря та ефективно видаляти забруднене повітря із робочої зони. У приміщеннях з підвищеним виділенням шкідливих речовин додатково використовують місцеві відсмоктувачі, які встановлюються безпосередньо біля джерел забруднення.

Правильно розрахована система механічної вентиляції забезпечує



підтримання нормативних параметрів мікроклімату, зменшує концентрацію шкідливих речовин у повітрі, покращує умови праці персоналу та підвищує загальний рівень безпеки на підприємстві.

Кількість шкідливих викидів г/год:

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

де  $P$  - потужність ДВЗ (к.с);

$K$  – число руху авто за годину;

$q$  - питома кількість шкідливих речовин на 1 кВт ДВЗ;

$C$  - показник інтенсивності руху авто.

Одним із основних завдань механічної вентиляції на автотранспортному підприємстві є забезпечення такого повітрообміну, при якому концентрація шкідливих речовин у виробничих приміщеннях не перевищує встановлених санітарних норм. Під час роботи двигунів внутрішнього згоряння, проведення зварювальних, фарбувальних та ремонтних робіт у повітря виділяються токсичні гази, пил, пари паливно-мастильних матеріалів та інші шкідливі речовини.

$$V = 1000 \times (C1m/d1 + C2m/d2), \text{ м}^3$$

де  $d1$ ,  $d2$  - ПДК оксидів відповідно вуглецю і азоту у повітрі АТП

У виробничих цехах і на окремих ділянках автотранспортного підприємства розрахунок вентиляції часто здійснюють за коефіцієнтом кратності повітрообміну. Даний метод є одним із найбільш поширених і застосовується для визначення необхідного об'єму повітря, який потрібно подавати або видаляти з приміщення протягом години для забезпечення нормативних санітарно-гігієнічних умов.

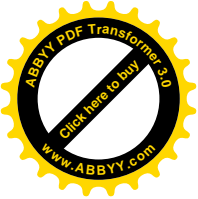
Кратність повітрообміну показує, скільки разів за одну годину повітря у приміщенні повинно повністю оновлюватися. Значення коефіцієнта кратності залежить від призначення приміщення, характеру виробничих процесів, кількості обладнання, інтенсивності виділення тепла, пилу, газів та інших шкідливих речовин.

$$\text{Об'єм повітря: } V = V_n * K_{кр}$$

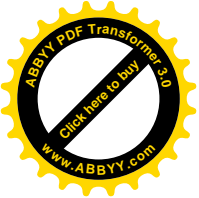
де  $V_n$  - об'єм будівлі АТП,  $\text{м}^3$ ;

$K_{кр}$  – показник кратності

Розрахунки занесені в табл. 2.2 та 2.3.

Таблиця 2.1  
Вентиляція

Приміщення і виробничі дільниці	Норма освітленості, Лк		Площа приміщення	довжина приміщення	ширина приміщення	висота розміщення світильника	індекс приміщення	коэф. використання світлового потоку	Тип лампи	кількість ламп	Місьцеве освітлення				
	при комбінованому освітленні	при загальному освітленні									світловий потік при місцевому освітленні, Лм	Тип лампи	світловий потік, Лм	нормативний коеф. природного освітлення	площа світлових прорізів, м.кв
Зона ЦО	300	150	1110	185	6	6	0,2	0,42	ЛБ-80	137				0,3	52,40
Зона ТО-1	300	200	546	36	15	6	0,2	0,37	ЛБ-80	102	228,5714	НВ-25	220	0,6	51,59
Зона ТО-2	300	200	200	13	15	6	0,2	0,37	ЛБ-80	37	228,5714	НВ-25	220	0,6	18,93
вулканізаційна дільниця	300	200	40,8	8	5	6	0,2	0,25	ЛБ-80	11	228,5714	НВ-25	220	0,6	3,85
шиномонтажна дільниця	300	200	51,6	10	5	6	0,2	0,25	ЛБ-80	14	228,5714	НВ-25	220	0,6	4,87
акумуляторна	750	300	36	7	5	6	0,2	0,3	ЛБ-80	12	1028,571	НБК-100	1450	0,9	5,10
мідницька	300	200	39,6	8	5	6	0,2	0,25	ЛБ-80	11	228,5714	НВ-25	220	0,9	5,61
жестяницька	300	200	32,4	6	5	6	0,2	0,33	ЛБ-80	7	228,5714	НВ-25	220	0,9	4,59
Зварювальна	500	200	26,5	6	5	6	0,2	0,33	ЛБ-80	6	685,7143	НБ-60	715	0,9	3,75
кузнечно-ресорна	500	200	26,5	5	5	6	0,2	0,25	ЛБ-80	7	685,7143	НБ-60	715	0,9	3,75
слюсарно-механічна	750	300	80,4	16	5	6	0,2	0,4	ЛБ-80	21	1028,571	НБК-100	1450	0,9	11,39
агрегатна	750	300	63,2	13	5	6	0,2	0,3	ЛБ-80	22	1028,571	НБК-100	1450	0,9	8,95
з ремонту паливної апаратури	750	300	25,5	5	5	6	0,2	0,3	ЛБ-80	9	1028,571	НБК-100	1450	0,9	3,61
електромеханічна	750	300	15,6	3	5	6	0,2	0,3	ЛБ-80	5	1028,571	НБК-100	1450	0,9	2,21
арматурна	500	200	27,2	5	5	6	0,2	0,3	ЛБ-80	6	685,7143	НБ-60	715	0,9	3,85
пости діагностики	300	200	8,4	2	5	6	0,2	0,25	ЛБ-80	2	228,5714	НВ-25	220	0,6	0,79
Сума Σ			2330							410					185,27



## Механічна вентиляція по дільницям

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

Таблиця 2.3

## Механічна вентиляція

Зона	Питома кількість шкідливих речовин (окс. вуглецю)	Питома кількість шкідливих речовин (окс. азоту)	Потужність двигуна, кВт	Кількість виїздів автомобілів на годину	Коеф. інтенсивності руху автомобілів
ЩО	0,367	0,0082	155	17	0,8
ТО-1	1,090	0,0220	155	0	0,5
ТО-2	1,090	0,0220	155	0	0,5
Всього					

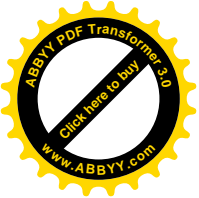
## Продовження таблиці 2.3

Зона	Кількість шкідливих викидів окс. вуглецю, г/год	Кількість шкідливих викидів окс. азоту, г/год	Об'єм повітря за годину для розчинення шкідливих речовин, м <sup>3</sup>	Потужність двигуна вентилятора, кВт
ЩО	756,55	16,90	152156,17	237,7
ТО-1	26,33	0,53	5292,95	8,3
ТО-2	8,28	0,17	1664,63	2,6
Всього	791,17	17,60	159113,755	248,6

## 2.4. Розрахунок опалення

Система опалення на автотранспортному підприємстві призначена для підтримання нормативного температурного режиму у виробничих, складських та адміністративно-побутових приміщеннях у холодний період року. Забезпечення необхідної температури повітря є важливою умовою створення безпечних і комфортних умов праці, а також ефективного функціонування обладнання та виконання технологічних процесів.

У виробничих приміщеннях АТП температура повітря повинна



відповідати санітарним нормам і залежить від характеру виконуваних робіт, категорії приміщення та умов експлуатації. Недостатнє опалення призводить до погіршення умов праці, зниження працездатності персоналу, підвищення рівня захворюваності та негативно впливає на якість виконання ремонтних і обслуговуючих робіт.

Основним завданням розрахунку системи опалення є визначення кількості теплоти, необхідної для компенсації тепловтрат будівлі та підтримання нормативної температури у приміщенні. Під час розрахунку враховують площу та об'єм приміщення, тепловтрати через стіни, вікна, покрівлю, ворота, підлогу, а також втрати тепла внаслідок вентиляції та інфільтрації холодного повітря.

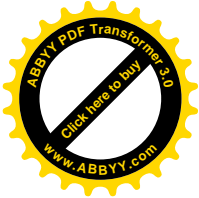
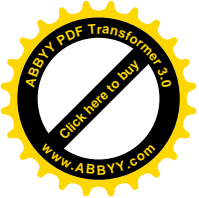
Комфорт працівників: Опалення забезпечує оптимальну температуру у робочих приміщеннях, що допомагає працівникам почуватися комфортно під час виконання роботи. Правильна температура сприяє підтримці здоров'я, запобігає переохолодженню та дискомфорту, а також поліпшує настрій та продуктивність працівників.

Безпека працівників: Надання належного опалення важливе для забезпечення безпеки працівників. У прохолодному середовищі працівники можуть стати більш схильними до травм та нещасних випадків. Наприклад, холодні руки можуть погіршити моторику та вплинути на роботу з інструментами. Тому опалення допомагає забезпечити комфортні умови для безпечного виконання роботи.

Збереження обладнання: На СТО та АТП присутнє значне обладнання, яке може піддаватися впливу низьких температур. Недостатнє опалення може призвести до замерзання рідин у системах охолодження або псування електроніки та інших важливих компонентів. Правильне опалення допомагає зберегти технічну справність обладнання та знижує ризик виникнення несправностей

Кількість теплоти для опалення

$$Q_0 = q_0(t_8 - t_3) * V$$



де  $q_o$  - витрати теплоти Дж/год;

$t_v$  - внутрі температура °С;

$t_z$  - зовні температура °С;

$V$  - об'сяг будівлі, м<sup>3</sup>.

Кількість теплоти

$$Q_v = q_v(t_v - t_n) * V$$

де  $q_v$  - витрати теплоти на вентиляцію 1 м,  $q_v = 1,5$  кДж/год;

$$F_0 = \frac{Q_0 + Q_v}{Kn(t_T - t_B)}$$

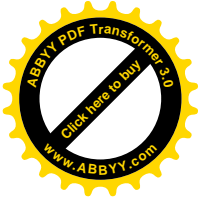
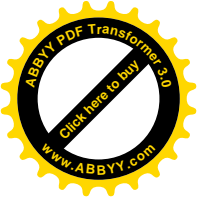
де  $t_m$  - середня розрахункова температура теплоносія.

Всі розрахунки заносяться до табл. 2.4.

Таблиця 2.4

Опалення по будівлям підприємства

Найменування	Внутрішня температура повітря, С	Кількість теплоти для опалення, кДж	Кількість теплоти на вентиляцію, кДж	Площа радіаторів опалення, м.кв
ЩО	16	360056,4	259656,0	340,5
ТО-1	16	177259,1	127831,1	167,6
ТО-2	16	65027,1	46894,5	61,5
вулканізаційна ділянка	15	12729,6	9180,0	12,0
шиномонтажна ділянка	15	16099,2	11610,0	15,2
аккумуляторна	17	12130,6	8748,0	11,5
мідницька	15	12355,2	8910,0	11,7
жестяницька	17	10917,5	7873,2	10,3
Зварювальна	15	9360,0	6750,0	8,9
кузнечно-ресорна	15	8268,0	5962,5	7,8
слюсарно-механічна	17	27091,6	19537,2	25,6
агрегатна	17	21295,9	15357,6	20,1
з ремонту паливної апаратури	20	9547,2	6885,0	9,0
електромеханічна	17	5256,6	3790,8	5,0
арматурна	15	8486,4	6120,0	8,0
пости діагностики	17	2830,5	2041,2	2,7



## ВИСНОВОК

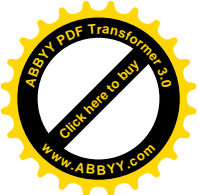
Випускна бакалаврська робота присвячена актуальним питанням організації діяльності та підвищення ефективності функціонування автотранспортних підприємств комунального призначення. У процесі дослідження проаналізовано особливості експлуатації спеціалізованої комунальної техніки, а також розроблено підхід до формування виробничо-технічної бази підприємства з урахуванням економічних, технічних та експлуатаційних показників.

У роботі проведено комплексний аналіз технічних характеристик комунального рухомого складу, визначено основні складові експлуатаційних витрат та досліджено фактори, що впливають на ефективність використання техніки. Значну увагу приділено методам визначення виробничо-технічної бази, що дає можливість більш раціонально організувати роботу підприємства, забезпечити оптимальне використання ресурсів та підвищити ефективність транспортного процесу.

На основі виконаних розрахунків та досліджень встановлено, що найбільш ефективним методом визначення ВТБ є метод прямих витрат. Його застосування дозволяє враховувати весь комплекс витрат, пов'язаних з експлуатацією комунальної техніки, зокрема витрати на паливо, мастильні матеріали, технічне обслуговування, ремонтні роботи та запасні частини.

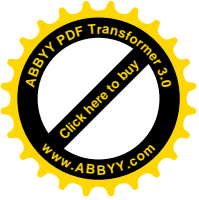
У роботі також обґрунтовано необхідність формування виробничо-технічної бази з урахуванням стратегічних напрямів розвитку підприємства. До основних із них належать зниження експлуатаційних витрат, підвищення надійності та технічної готовності рухомого складу, збільшення продуктивності роботи комунальних служб і покращення якості надання послуг населенню.

Для перевірки ефективності запропонованого підходу було здійснено порівняння різних методів визначення ВТБ, а також проведено аналіз впливу техніко-економічних показників на загальні експлуатаційні витрати підприємства. Результати дослідження підтвердили, що запропонований



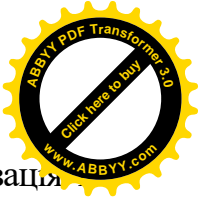
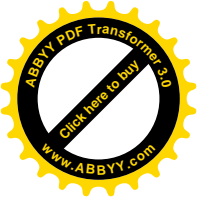
метод забезпечує більш точні та економічно обґрунтовані результати порівнянні з іншими підходами.

Отримані результати можуть бути використані під час проектування, планування та управління діяльністю автотранспортних підприємств комунального сектору, а також при вдосконаленні їх виробничо-технічної бази з метою підвищення ефективності та надійності роботи спеціалізованого транспорту.

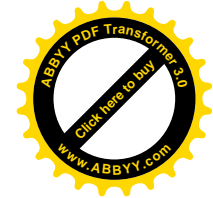
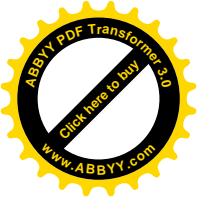


## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Курніков І.П., Корольов М.К., Токаренко В.М. Технологічне проектування підприємств автомобільного транспорту. К.: Вища школа, 1993. - 191 с.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Підручник. – К.: Знання-Прес, 2003. – 511 с.
6. Форнальчик Є.Ю., Оліскевич М.С., Мاستикаш О.Л., Пельо Р.А. Технічна експлуатація та надійність автомобілів: Навчальний посібник / За загальною ред. Є.Ю.Форнальчика. — Львів: Афіша, 2004. — 492с.
7. Форнальчик Є.Ю. Теоретичні основи технічної експлуатації автомобілів: Конспект циклу лекцій. — Львів: НУ «ЛП», 2001.
8. Канарчук В.Є., Лудченко О.А., Чигиринець А.Д. Експлуатаційна надійність автомобілів: Підручник: у 2 ч., 4 кн. – К.: Вища шк., 2000. – Ч. 1: кн.1.
9. Канарчук В. Є., Дудченко О. А., Чигринець 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 Чигринець. - К.: Вища шк., 1994. - 342 с.;
10. Канарчук В.Є. та ін. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. У 3 кн. Кн. 2. Організація, планування й управління: Підручник / В. Є. Канарчук, О. А. Дудченко, А. Д. Чигринець. - К. : Вища шк.,1994. -383 с.



11. Дудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: організація управління: Підручник. - К.: Знання, 2(X)4. -478 с.
12. Ященко М.М. Проектування підприємств автомобільного сервісу: -К.: НТУ, 2004.- 172 с.
13. Технологічне проектування підприємств автосервісу: Навчальний посібник / За ред. І.І. Курнікова - К.: Видав. «Іван Федоров», 2003. - 262 с.
14. Андрусенко С.І. Технологічне проектування автотранспортних підприємств. Навчальний посібник. - К.: Каравела, 2009. - 368 с.
15. Методика розробки та типові норми часу на технічне обслуговування автомобілів / 1. М. Демчак, Ю. Д. Уснк, В. В. Сушко та ін. - К. : НДІ «Украгпромпродуктивність». 2011,- 192 с.
16. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. - К.: Мінтранс України, 1998 - 16 с.
17. Міністерство транспорту України: «Правила надання послуг з технічного обслуговування і ремонту автомобільних транспортних засобів». - К.: 2003.-25с.

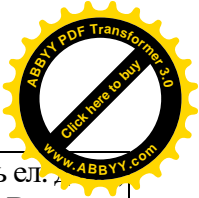
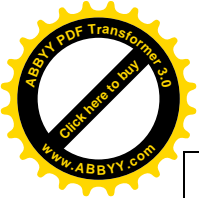


## ДОДАТКИ

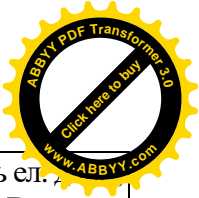
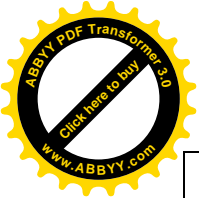
### Додаток А

#### Перелік обладнання

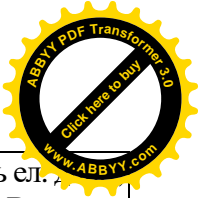
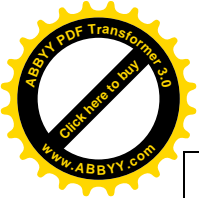
№	Найменування, тип і модель устаткування	Кількість	Коротка технічна характеристика	Габаритна площа, м <sup>2</sup>		Пот-сть ел. двиг., кВт	
				Од-ця	Усього	Од-ця	Усього
Зона ЦО							
1.	Механічна, зовнішня мийка автомобілів М-130	1	Стационарна щіткова, автоматична потужність 60 й 90 авт/ч, витрата води на мийку одного автомобіля 100-150 л, тиск води 392...588кПа, довжина 6,5 м,	6500х3000	1,95	4	4
2.	Конвеєр для переміщення автомобіля на лінії	1	Поступальний, непереривний, швидкість руху 6 м/хв., крок штовхачів 8400 мм,	-	-	2,2	2,2
3.	Установка для обдува повітрям зовнішньої поверхні автомо-біля М-111	1	Стационарна автоматична довжина установки 4,6 м; маса m=1400 кг	4600х3000	13,8	22,5	22,5
Зона ТО-1							
1.	Нагнітач змащення : 390 М	1	Пересувна з ел. приводом і бункером, max тиск насоса 40000 кПа, V=14 л	700х500	0,35	0,6	0,6
2.	Колонка масло-роздаточна 367 МЗ	1	Стационарна, з автоматичній насосної установкою, продуктивність 12 л/хв, робочий тиск 800...1,5кПа, погрішність лічильника + 0,5 %	500х500	0,25	1,5	1,5
3.	Солідоло-нагнетатель : 1127	1	Стационарний ел. механічний з дистанційним керуванням, p= 150 ч/хв, P = 40000 кПа, V <sub>б</sub> = 200	600х600	0,36	2,2	2,2
4.	Колонка возду-хороздаточна 3-401	1	Стационарна автоматична, тиск повітря 500х800 кПа,	400х500	0,2	0,4	0,4
5.	Бак для заправлення гальмової жид-кістки: 326	1	Переносний пневматичний обсяг бака V <sub>б</sub> = 10л, тиск 150...200кПа, маса бака 6,1 кг	-	-	-	-
6.	Установка для ремонту тормозів	1	Стационарна, універсальна,	750х450	0,34	-	-
7.	Підйомник: П-128	1	Канавний, стационарний ел. гідравлічний 2-х плун-жерний гідропідйом 80 кН, висота підйому 276, час підйому 40з, m=600 кг	-	-	1,1	1,1
Зона ТО-2							
1.	Візок для транспортиров-ки аккумулятор-них батарей Тл-2	2	Пересувна зі звареною рамою m=72 кг	1100х600	0,66х2=1,32	-	-
2.	Установка для отсоса	1	Стационарна з ел. приводом, продуктивність при t = 20 <sup>0</sup> С 3,5 м <sup>3</sup>	650х700х	0,46	7,4	7,4



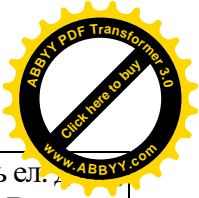
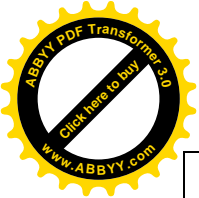
№	Найменування, тип і модель устаткування	Кількість	Коротка технічна характеристика	Габаритна площа, м <sup>2</sup>		Пот-сть ел. кВт	
				Од-ця	Усього	Од-ця	Усього
	Відпрацьованих газів ГУ -4 до		/хв, що розвиває тиск 4,7 кПа,	1250			
3.	Верстат слюсарний - А 12	4	Стационарний з набором інструментів і віброус-тойчивим покриттям	1750х 810х 1100	2,8	-	-
4.	Електрогайковерт ЭК -2А	2	Переносний з набором різнокаліберних головок, частота обертання шпинделя n= 1200 хв із ел. приводом, m= 7 кг	-	-	1,1	2,2
5.	Колонка мас-лораздаточна: 367 МЗ	1	Стационарна з автомати-чною насосною установкою продуктивність при t =20 <sup>0</sup> С 12 л/хв, тиск 800...1500кПа,	500х 500	0,25	1,5	1,5
6.	Ларь для обти-рочных матів-ріалів ТМ-241	1	Призначений для зберігання обтиральних матеріалів стационарний	500х 500х 500	0,25	-	-
Слюсарно-механічна ділянка							
1.	Токарно-гвинто-різний верстат: 1ДО62	3	Найбільший діаметр оброб-лювальних деталей 400мм відстань між центрами 1400 мм	3212х 1166х 1324	11,25	10	30
2.	Верстат фрезер-ний, універса-льний 675 П	1	Розмір робочої поверхні стола 200х2500	1110х 1170х 1650	1,31	1,5	1,5
3.	Свердлильна електромашинка З-455А	1	Найбільший діаметр свердління 23 мм	374х 354х 315	0,13	0,6	0,6
4.	Верстат для раси-крапки тормоз. барабан. й об-крапки тормоз-ных накладок: Р-114	2	Стационарний, специал., для шлифов. граничних обр. деталей 350...750мм	1420х 1000х 1270	2,84	2,3	4,6
5.	Верстат слюсар-ний ГРТ-1468-11-060 А	2	На одне робоче місце, стационарний	1200х 780х 1510	7,52	-	-
6.	Верстат револ. універсальний 305Р-741Б	2	Багатоопераційний, свер-ління, токарська обробка, розточення, шліфування	2500х 3000х 1510	15	10	20
7.	Лещата слюсар-ні, поворотн., тип 1: ДЕРЖСТАНДАРТ 4045-75	5	Паралельні, ширина губок 140 мм, переміщення губок гвинтом	480х 340х 300	0,8	-	-
Агрегатна ділянка							
1.	Кран-балка	1	Вантажопідйомність до 3т електромеханічний, крі-питься до стелі	-	-	102	102



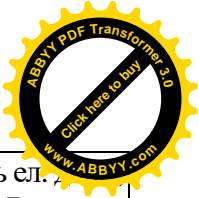
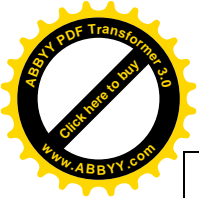
№	Найменування, тип і модель устаткування	Кількість	Коротка технічна характеристика	Габаритна площа, м <sup>2</sup>		Пот-сть ел. кВт	
				Од-ця	Усього	Од-ця	Усього
2.	Стенд для сбор-ки й розбирання передніх мостів автомобілів: Р-723	1	Стационарний з поворотним столом і пневматичним приводом, кут повороту стола 360 <sup>0</sup> хід штока пневмоцил.200 мм, тиск 400...600кПа, m=114	780х 470х 1080	0,38	-	-
3.	Стенд для збо-рки й розбирання ресор Р-203	1	Стационарний, роб. тиск повітря 500 кПа, max розвиває зусилля 26 кН, m=240кг	1225х 904х 1036	1,15	-	-
4.	Стенд для ремонту авт. двигунів: Р-235	1	Стационарний з ел. при-водом, швидкість обертання шпинделя 9 хв <sup>-1</sup> m=320кг	1150х 662х 1020	0,78	0,6	0,6
5.	Стенд для сбор-ки й регулюров-ки зчеплення: Р-207	1	Настільний, зусилля при робочому тиску повітря 400 кПа 15кН m=64кг	625х 565х 405	0,14	-	-
6.	Пристосування для шліфування клапанів: Р-108	1	Настільний електромех. m=10кг	870х 575х 430	0,5	0,27	0,27
7.	Пресс монтаж запресовочний 2135-1М	1	Стационарний max. зусилля штока 400 кН, max хід што-ка 250 мм, тиск у гідро-циліндрі 28 кН, m=572кг	1470х 640х 2090	0,85	2,2	2,2
8.	Прилад для при-тирки клапан гнізд: 2447	1	Переносний ел. механічний, діаметр шліф. 25...50...50, частота обертання 200 про., m=6,6кг	350х 450	0,16	0,27	0,27
9.	Верстат для росто-ч. циліндр у двигун:2407	1	Переносний, одношпинцель-ний вертикальний діаметр розточення 65...110, глибина розточення 300 мм, клас. частоти обробки 6, m=55кг	380х 275х 855	0,1	0,4	0,4
10	Верстат слюсар-ний ОРГ-1468-01	5	На одне робоче місце	1200х 780х 1510	4,7	-	-
11	Лещата слюсар-ні тип І ДЕРЖСТАНДАРТ 4045-75	5	Паралельні, ширина губок 140 мм, переміщення губок гвинтом	480х 340х 300	0,8	-	-
Електротехнічна ділянка							
1.	Верстат для про-краски, фрезиров-ки колекторів ламелів: ОРОР-03-А2	1	Настільний токарський фрезер. головний m=110кг	500х 400	0,2	0,4	0,4
2.	Контрольно-іспитовий стенд 532 М	1	Стационарний для перевірки генератора, реле регулятора, і стартера до 11 кВт	985х 960х 1605	0,95	4,5	4,5
3.	Діагностичний мотортестер	1	Переносний електронний для перевірки системи запалювання	245х 600х	0,55	0,01	0,01



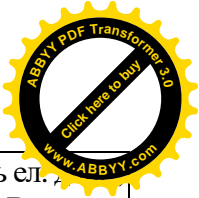
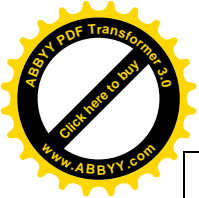
№	Найменування, тип і модель устаткування	Кількість	Коротка технічна характеристика	Габаритна площа, м <sup>2</sup>		Пот-сть ел. 7 кВт	
				Од-ця	Усього	Од-ця	Усього
			приєднує одночасно в 4-х крапках	362			
4.	Мотор-тестер ДО-461	1	Стационарний електронний приєднується до двигуна одночасно в 5-ти крапках	700x 1000x 1500	0,7	0,12	0,12
5.	Прилад для перевірки й регулювання правильності фар: ДО-303	1	Пересувний	1150x 818x 1400	0,94	-	-
6.	Ванна мийна ОМ-1316	1	Пересувна для промивання вузлів і деталей ємність 60 л	1250x 620x 1000	0,76	-	-
7.	Верстак-елек-трика ОП-8-132	4	Стационарний із приспособленням для розбирання й зборки генератора й стартера	1250x 620x 1000	0,25	-	-
8.	Ладь для відходів ГМ-241	1	Призначений для зборки відходів деталей	500x 500x 500	0,25	-	-
9.	Стационарний стелаж 3-2	1	Стационарний призначений для зберігання деталей й агрегатів	1400x 500x 2500	0,7	-	-
10	Сушильна шафа ШС-421	1	Призначений для сушіння вимитих деталей стисненим повітрям	650x 650x 2500	0,43	0,1	0,1
11	Стенд для перевірки системи запалювання 33-2870	1	Стационарний для перевірки всіх приладів системи запалювання m=204кг	350x 750x 1100	0,71	0,15	0,15
Акумуляторне відділення							
1.	Ванна для слив-ки й приготування електро-літів Э-404	1	Ємність 35 літрів, із	515x 315 925	0,18	-	-
2.	Візок для транспортування й розливу сірчаної кислоти П-206	1	Зварена з упорними розпір-ками, пересувна, m=45кг	1150x 756x 727	0,37	-	-
3.	Електродисти-лятор ЭД1-410	1	Харчується від мережі струму 220У переносне встаткування m=57кг	220x 700	0,15	3,6	3,6
4.	Стіл ЭД1-40 для розбирання акумуляторів	1	Живлення від мережі змінного струму 220 У, перенос-ний, обладнаний захисним, заземленням m=57кг	220x 700	0,15	3,6	3,6
5.	Стелаж для зберігання АКБ П7И-2ДО	2	Стационарний	1740x 1090x 1960	3,9	1,1	2,2
6.	Ванна для промивки деталей АКБ Э2-301	1	Ємність 120 л, стационарна	1295x 550x 1000	0,71	-	-



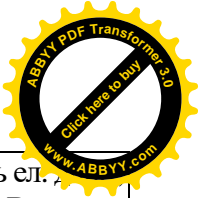
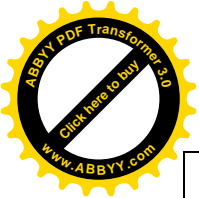
№	Найменування, тип і модель устаткування	Кількість	Коротка технічна характеристика	Габаритна площа, м <sup>2</sup>		Пот-сть ел. кВт	
				Од-ця	Усього	Од-ця	Усього
7.	Шафа для заряду АКБ Ш№-103	2	Стационарний, обладнаний окремим вентилятором, продуктивність 40 АКБ	1800x 960x 2100	3,46	2,5	5
8.	Верстат для ремонту АКБ П-3	1	Стационарний	1125x 800x 1565	1,7	4,15	4,15
9.	Візок для транспортування й підйому АКБ; ВСА-111	5	Пересувна	1080x 490x 905	1,7	-	-
10	Селеновий випрямляч ВСД4-ОУ2-4	2	Стационарний для зарядки АКБ, випрямляч напруги I=10...60...60 В, сила струму 8А	440x 340x 470	0,3	-	-
Цех з ремонту приладів системи живлення							
1.	Прилад для перевірки різниці потужності по цилін. дв: ЦК-31М	1	Переносний,	400x 300x 250	0,12	0,1	0,1
2.	Вана для миття деталей	1	Стационарна	650x 520x 1450	0,3	-	-
3.	Стіл для прибо-рів СП-908-Н2	1	Стационарний з антимагніт-ним покриттям поверхнос-ти, багатоцільовий	2400x 750x 1450	1,24	-	-
4.	Прилад для перевірки діафрагм насосів ТН-021-С2	1	Стационарний	810x 420x 550	0,34	0,21	0,21
5.	Паливний стенд	1	Стационарний, універсальний	1300x 210x 2100	3,26	-	-
6.	Прилад для перевірки обертання коленвала	1	НПАТ-417, кріпиться до стола без прокладок жорстко	210x 200x 400	0,04	0,01	0,01
7.	Ларь для обти-рочн. матеріалів: ГМ-241	1	Стационарний, для збору обтиральних матеріалів	450x 480x 480	0,2	-	-
8.	Електроточило	1	Кріпиться до стола И138 А	860x 500x 520	2,07	-	-
9.	Компресор: 628	1	Ручний, граничне вимірювання до 6 кПа, m=8кг	60x 35x 202	0,05	-	-
10	Газоаналізатор «Інфралит»	1	Переносний від мережі змін-ного струму 127 й 220	297x 191x 300	0,05	-	-
11	Стелаж секційний СКС-21п4В	1	Стационарний	1250x 450x 2100	0,47	-	-



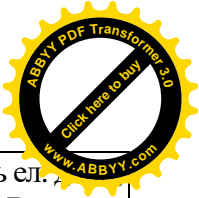
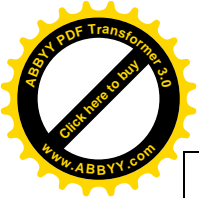
№	Найменування, тип і модель устаткування	Кількість	Коротка технічна характеристика	Габаритна площа, м <sup>2</sup>		Пот-сть ел. кВт	
				Од-ця	Усього	Од-ця	Усього
Шиномонтажний ділянка							
1.	Підйомник для автомобілів у комплект із приб. для перевірки кутів, установки коліс П-137	2	Стационарний 4-х стоечний вантажопідйомність 20 кН, привод ел. механічний, максимальна висота под'є-ма 1600мм, m=872кг	7300х 2100х 2000	31,5	24,7	49,4
2.	Установка для мийки шин і коліс М-121	1	Стац. зі шланг. Струминна, витрата води 15...25...25л, тиск повітря 10 кПа	2250х 2000х 1650	4,5	10,1	10,1
3.	Стенд СШ-14 для демонтажу шин	2	Стаціон. с пневматич. підсилювачем і захисними фартухами	1750х 1250х 950	4,4		
4.	Стелаж для дисків СТ-12-05	1	Стационарний для зберігання дисків	4000х 750х 1610	3		
5.	Стенд для перевірки дисків на биття ОК-124 БК	1	Стационарний, перевіряє як колеса й диски на разл. навантажувальних і швидкісних режимах	1500х 750х 1000	1,13	9,4	9,4
Вулканізаційна ділянка							
1.	Стілаж для коліс ст-63-2У	1	Для зберігання шин	4000х 1000х 1510	4	-	-
2.	Сушильний шкаф	1	Стационарний, універсальний ПМ-025 або 2278	1500х 2278х 950	3,4		
3.	Електроточило	1	И-138А Стационарне	280х 140х 210	0,13		
4.	Вішалка для камер СК-112	3	Кріпиться на стінці для 40 камер	-	-	-	-
5.	Стенд для перевірки камер КМ-2-Б4	1	Стационарний, обладнаний ванною з водою V=1,7м <sup>3</sup>	1500х 750х 1000	1,13	-	-
6.	Верстат для зачищення камер: 3129	1	Стационарний, універсаль-ний	600х 375х 1500	0,23	0,4	0,4
7.	Ладь для отхо-дів: ГМ-240	1	Стационарний для резино-вих й обтиральних відходів	600х 600х 600	0,36	-	-
8.	Електровулка-нізаційний апарат: 6140	1	Настільний для усунення зовнішніх ушкоджень по-кришок і камер, температу-ра вулканізації t=143 <sup>0</sup> С + 25 <sup>0</sup> С	405х 350х 630	0,14	0,97	0,97
9.	Електровулка-нізатор Ш 109	1	Стационарний, з рознімною плитою для ремонту місцевих і	1180х 475х	0,56	0,5	0,5



№	Найменування, тип і модель устаткування	Кількість	Коротка технічна характеристика	Габаритна площа, м <sup>2</sup>		Пот-сть ел. 7 кВт	
				Од-ця	Усього	Од-ця	Усього
			наскрізних ушкоджень темп. t <sub>вул</sub> =138...148	1360			
<b>Шпалерна ділянка</b>							
1.	Швейна на промиш. типу для разл. матер. ШМ-24 (В)	1	Зшивас 2-х стор. швом раз-особисті сорти тканини, шкіри, брезенту, кирзи. Загальна товщина до 10 мм. Розмір платфор. 530x250мм	2000x1500	3	0,27	0,27
2.	Верстат для ремонту подушок сидінь ВП-2386	1	Стаціонарний	980x965x1380	1,9	-	-
3.	Шкаф для матеріалів	1	Стаціонарний для зберігання подушок і сидінь отре-монтнорованих й ожидаю-щих ремонту, 2-х ярусний	1706x1086x1810	5,1	-	-
4.	Верстат дерево-обробний комбінірований КДС-3-ОГ	1	Ширина фугування 280 мм, діаметр свердлів. 20 мм, на 120 мм. наибол. товщина при продольн. розпилюванню 100 мм поперечної 80 мм	1285x885x1392	1,14	3,0	3,0
5.	Ладь для вати й пружин: ТМ 241 (о)	1	Стаціонарний для зберігання вати й пружин	800x800x800	0,64	-	-
<b>Мідницька ділянка</b>							
1.	Стенд для комплексних робіт з ремонту радіаторов Р-209	1	Стаціонарний підйом й установка радіатора маніпу-лятором на одне робоче місце	3000x1215x2400	3,15	-	-
2.	Установка для пропарювання й промивання топливних баків М-424	1	Стаціонарна з електричним приводом,	1260x1100x2250	1,39	1,3	1,3
3.	Верстат мідника 69ПН-С2	2	Стаціонарний з отсосом ды-ма й випаруваний, універса-льний	1000x1200x1000	2,4	-	-
4.	Стелаж для радіаторів і баків 229 АК	1	Стаціонарний 2-х ярусний з упор. буртиками	2000x800x1000	1,6	-	-
5.	Шафа витяжної для електропай-ки Р-401	1	Стаціонарний, тип насоса 2-х режимний	1000x765x2050	0,77	-	-
<b>Ковальсько-ресорний цех</b>							
1.	Ковадлю	1	ДЕРЖСТАНДАРТ 11396-75, m=140 кг	505x120x320	0,06	-	-
2.	Молот ковочн.	1	Стаціонарний, маса подви-жний	710x	1,25	-	-



№	Найменування, тип і модель устаткування	Кількість	Коротка технічна характеристика	Габаритна площа, м <sup>2</sup>		Пот-сть ел. кВт	
				Од-ця	Усього	Од-ця	Усього
	Пневматичний М-4127		частини 50 кг, число удар. бойка у хвилину 225	1575х 1725			
3.	Ковальське горно ДЕРЖСТАНДАРТ 11459-75	2	Стационарний, витрата вугілля 8...10...10 кг/ч витрата повітря на дуття 150 м <sup>3</sup> /ч	1100х 1100х 1410	1,21	-	-
4.	Піч калільна електрична СМОБ 12,4/10М1	1	Температура нагрівання 1000 <sup>0</sup> С	600х 1200х 400	0,72	58	58
5.	Стенд для сбор-ки й розбирання рихтування аркушів Р-275	1	Стационарний натискне зусилля на штоках, гидроцил. мех-ма для рихтування робіт 80 кН, мех-ма для притиску m= 470кг	1380х 910х 1050	1,26	3	3
Арматурна ділянка							
1.	Установка для антикор. 1113 М	1	Пересувна ємність резер-вуара 20 л провідність 120 гр/хв при дав-ленні повітря 1 МПа	635х 370х 700	0,24	0,4	0,4
2.	Електроножни-ці: 3-424А	1	Ручні притягнуті до стола. Найбільша товщина аркуша 2,7 мм	270х 105х 250	0,029	0,27	0,27
3.	Набір приспособ-блень з гідро-приводом для кузова М-305 М	1	Комбінований з гідро-приводом й 2-мя видами інструментів 64 предмета	840х 440х 640	0,37	-	-
4.	Шліфувальна оздоблювальна машина для поліровки ОПН-3	1	Двигун електричний з, частота обертання 3200-4000 хв зі змінними насадками й різнокаліберними головками	175х 600х 640	0,11	0,22	0,22
5.	Стенд для гнучкі металу: И-2712	1	Для гнучкі, отборки, рифле-нія й різання листового ма-теріалу 250 мПа. Найбіль-ша товщина аркуша, що обрізає, 1, 6 мм	1470х 810х 1480	1,19	1,8	1,8
Малярська ділянка							
1.	Краскорозпилювач для покриття лакофарбових матеріалів стислим возду-хом 3-19А	1	Ручний, продуктивність до 50 див <sup>3</sup> /хв, витрата повітря 2,5 м <sup>3</sup> /ч	190х 150х 180	0,28	-	-
2.	Колонка возду-хораздаточна 3-401	1	Стационарна, автоматичес-кая тиск повітря 500-800 кПа,	500х 500х 1100	0,15	0,4	0,4
3.	Стенд для очист-ки й фарбування дисків коліс СТ-623/64	1	Стационарний, 2-х шланго-вий з розпилювачами, пнев-матичний	515х 465х 920	0,24	3,0	3,0
4.	Камера ИК8-І4-Р4	3	Для сушіння пофарбованих деталей при t=80...90 <sup>0</sup> С	8900х 2100х 2900	56,1	17,2	51,6



№	Найменування, тип і модель устаткування	Кількість	Коротка технічна характеристика	Габаритна площа, м <sup>2</sup>		Пот-сть ел. п. кВт	
				Од-ця	Усього	Од-ця	Усього
<b>Зварювальна ділянка</b>							
1.	Зварювальний трансформаторний апарат СТШ-300	1	Для ручної й автоматичної дугового зварювання, одне-фазний, первич. напруга 220 У або 380 У	540х 693х 707	0,37	2,1	2,1
2.	Випрямляч зварювальний ВДЗ-01	1	Номинальний зварювальний струм 300 А, номінальне сварочне напруга 80 У	1200х 800х 850	0,37	1,9	1,9
3.	Генератор ацетиленовий ОНВ-1,25-72	1	Переносний, продуктивність 1,25 м <sup>3</sup> /ч, робочий тиск 2,5 кПа, найбільший тиск 10кПа	466х 1300	0,58	-	-
4.	Стіл для електросварочних робіт ОКС-1549А	2	Стационарний, кут повороту в горизонтальній площині 360 <sup>0</sup>	1064х 300х 604	0,85	-	-
5.	Стенд сварочний ВІН-65	2	Підйомно-поворотний	535х 460х 870	0,42	-	-
6.	Зварювальна панель ПІ-102	2	Для підключення електро-тримачів, однопостова	350х 25х 250	0,018	-	-
<b>Деревообробна ділянка</b>							
1.	Станок комбінований універсальний деревообробний	1	Стационарний	1285х98 5х 182	1,3	-	-
2.	Електросвердло	1	Універсальний,стационарний	360х 410х 165	0,3	-	-
3.	Електрорубанок	1	Універсальний,стационарний	540х 213х 130	0,23	-	-
4.	Електропила дискова	1	Універсальна, стационарна,діам.диску 300мм	972х 280х 279	0,23	-	-