

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

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

до випускної роботи бакалавра

на тему: «Обґрунтування рухомого складу та технологічний розрахунок АТП з перевезення будівельних вантажів»

Студент	_____	Іванов О.І.
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
Керівник:	_____	Максимова О.С.
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
Завідувач кафедри:	_____	Монастирський Ю.А.
	(підпис)	(прізвище та ініціали)

Кривий Ріг - 2024 р.

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

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Галузь знань: 27 - «Транспорт»

Спеціальність: 274 - «Автомобільний транспорт»

Освітня програма «Автомобільний транспорт»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри  
автомобільного транспорту

\_\_\_\_\_ / Ю.А.Монастирський/  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ЗАВДАННЯ  
НА ВИПУСКНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Іванов Олексій Ігорович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема «Обґрунтування рухомого складу та технологічний розрахунок АТП з перевезення будівельних вантажів»

затверджена наказом університету від « 20 » березня 2024 року № 206 с

2. Строк подання студентом роботи для перевірки на плагіат 06.06.2024 року

3. Вихідні дані до роботи Показники роботи технологічного автотранспорту будівельної галузі, статистичні данні по забезпеченню будівельними матеріалами об'єктів будівництва, нормативи технічного обслуговування і ремонтів рухомого складу автомобільного транспорту

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): вибір рухомого складу, технологічний розрахунок  $T_0$  і  $P$  з коригуванням нормативів, розрахунок виробничої програми технічної служби, кількості діагностичних впливів, визначення трудомісткості робіт та чисельності робітників транспортного підрозділу, питання охорони праці, висновки, перелік використаних джерел.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) 5...8 слайдів презентації виконаних у програмі Microsoft Office Power Point, на які виносяться технічні та експлуатаційні характеристики обраного рухомого складу технологічного автотранспорту, що забезпечує будівельними матеріалами об'єкти будівництва та графіки і діаграми, щодо одержаних основних результатів роботи.

6. Дата видачі завдання 21.03.2024 року

Студент  
( підпис )

\_\_\_\_\_ Іванов О.І. \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_ Максимова О.С. \_\_\_\_\_  
( підпис ) (прізвище та ініціали)

## РЕФЕРАТ

випускної кваліфікаційної роботи першого (бакалаврського) рівня вищої освіти на тему: «Обґрунтування рухомого складу та технологічний розрахунок АТП з перевезення будівельних вантажів»

Виконано технологічні розрахунки виробничо-технічної бази для обслуговування й ремонту транспортних засобів, зайнятих перевезенням готової продукції ТОВ "КРИВОРІЖХЛІБ", що дозволяє оцінити ефективність організаційних і технологічних рішень з цього питання, прийнятих на підприємстві, а також виявити резерви й оптимальні шляхи їх вдосконалення.

Розраховано виробничу потужність транспортного підрозділу. Обґрунтовано виробничу програму техобслуговувань і ремонтів транспортних засобів. Виконані розрахунки щодо забезпеченості устаткуванням і виробничою площею необхідною для виконання всіх робіт. Визначена чисельність персоналу.

Основну частину автотранспорту підприємства складають вантажні автомобілі на базі платформ ГАЗ, що були придбані в попередні періоди існування підприємства і довгий час не обновлялися. Середньодобове виробництво хлібобулочних виробів становить до 60 тонн. Для його перевезення, за виконаними розрахунками, потрібно 12 машин.

Розраховано річну і добову програму технічного обслуговування і ремонту транспортних засобів. Трудомісткість її виконання складає 9229,8 люд-год. на рік.

Для організації робіт на підприємстві потрібно два універсальних пости. Загальна чисельність персоналу транспортного підрозділу підприємства складає 31 чоловік. З них 22 водії і 7 ремонтно-обслуговуючих робітників. Загальна площа виробничих приміщень складає 262 м<sup>2</sup>. Вони можуть бути розташовані в будівлі з розмірами –22 на 12 метрів.

В розділі «Охорона праці» дана загальну характеристику організації такої роботи на підприємстві. Визначені основні виробничі шкідливості і їх джерела. Розраховані освітлення й вентиляція виробничих приміщень.

Випускна робота складається з вступу, 2 розділів, висновків; містить 55 сторінок тексту, 4 рисунків, 11 таблиць, додатки.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	5
РОЗДІЛ 1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА .....	7
1.1 Вибір рухомого складу АТП з перевезення будівельних вантажів .....	7
1.2 Визначення чисельності рухомого складу АТП.....	17
РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА .....	21
2.1 Вибір і коригування нормативів ТО і ремонту рухомого складу АТП ..	21
2.2 Розрахунок виробничої програми технічної служби АТП з утримання рухомого складу .....	25
2.3 Розрахунок кількості постів та чисельності виробничого персоналу ...	35
2.4 Розрахунок площі виробничого корпусу .....	43
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ .....	46
3.1 Запобігання виробничого травматизму й професійних захворювань при виконанні технологічних процесів .....	46
3.2 Вимоги пожежної безпеки ремонтних робіт .....	50
3.3 Загальні вимоги безпеки при роботі у виробничій зоні АТП. ....	51
3.4 Заходи щодо захисту навколишнього середовища .....	56
ВИСНОВКИ .....	58
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	59
ДОДАТКИ	

## ВСТУП

Автомобільний транспорт є однією з найважливіших галузей народного господарства України. У сучасних умовах розвиток національної економіки неможливо уявити без підтримки вантажного транспорту. Темпи роботи промислових, будівельних і сільськогосподарських підприємств значною мірою залежать від якості та надійності транспортної системи та її складової – автомобільного транспорту. Вона забезпечує раціональне виробництво й обіг товарів у різних галузях народного господарства, а також забезпечує транспортні потреби населення.

Зростання національної економіки вимагає масштабного розвитку автомобільного транспорту для повного забезпечення потреб у перевезеннях вантажів. Проте однією з головних умов забезпечення ефективності перевезень вантажів є високий і стабільний рівень технічної готовності транспорту.

Найважливішою вимогою високопродуктивної та безперебійної роботи рухомого складу автомобільного транспорту є створення сучасної виробничо-технічної бази для ремонту транспортних засобів і агрегатів, ремонту зношених частин. Основним завданням ремонтного виробництва автотранспортних підприємств є подальший розвиток системи технічного обслуговування машин і устаткування на основі впровадження прогресивних технологічних процесів для забезпечення підвищення якості та ефективності технічного обслуговування сучасної техніки.

Особливе місце у підтримці механічного обладнання в справному робочому стані займає технічне обслуговування і ремонт, завданням якого є відновлення працездатності втраченої внаслідок зносу засобів праці.

Трудові та матеріальні витрати на підтримання виробничих засобів у справному технічному стані є значною складовою загальних витрат на автомобільному транспорті, що багаторазово перевищують витрати на виготовлення автомобіля. Нинішнє зниження виробничих можливостей

транспортних засобів, викликане технічними причинами, завдало величезних збитків національній економіці. Скорочення виробничих витрат є головним пріоритетом для працівників транспортної галузі. Ці витрати можна зменшити за рахунок впровадження механізації та автоматизації виробничих процесів при ремонті та обслуговуванні транспортних засобів, а також шляхом вдосконалення організації та управління ремонтним виробництвом.

Ремонт транспортних засобів здійснюється переважно загальним методом заміни деталей, вузлів, систем і агрегатів на нові або раніше відремонтованих деталей, вузлів, систем і агрегатів.

Процес ремонту автомобілів передбачає безперервне забезпечення і поставку запчастин, кріпильних деталей, стандартного та промислового обладнання для ремонту.

Основним завданням проектування технологічної бази автотранспортного підприємства є створення виробничого підрозділу з найвищим технічним рівнем, найбільш економічними капітальними та експлуатаційними показниками, що дуже важливо в умовах ринкової економіки.

**Метою бакалаврської роботи** є визначення раціональної структури рухомого складу на АТП, розрахунок плану його обслуговування та ремонту, розмірів необхідних виробничих площ, кількісної структури обладнання та технологічної послідовності виконання робіт. .

При проектуванні виробничих підрозділів технічної служби АТП одним із основних напрямів технологічного розвитку необхідно вважати зниження трудомісткості робіт та оснащення робочих місць високопродуктивним і ефективним обладнанням, що дає можливість значно підвищити рівень механізації виробничих процесів з обслуговування та ремонту рухомого складу АТП.

Реалізація таких виробничих підрозділів у проекті необхідно передбачати сучасними методами з використанням уніфікованих будівельних матеріалів і залізобетонних конструкцій.

## РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

### 1.1 Вибір рухомого складу АТП з перевезення будівельних вантажів

Будівництво промислових і цивільних будівель і споруд пов'язане з переміщенням значної кількості вантажів. Так, для зведення 1м<sup>3</sup> промислового будинку перевозять у середньому 0,15т вантажів, а цивільного — 0,4т. Транспортні й пов'язані з ними вантажно-розвантажувальні роботи впливають на вартість і трудомісткість будівництва об'єктів: вони складають 20...25% загальної вартості й трудомісткості будівельної продукції. Така значна питома вага транспортних робіт вимагає оптимальних рішень при виборі напрямку вантажопотоків, транспортних засобів, а також способів навантаження, переміщення, вивантаження. При цьому необхідно прагнути до зменшення відстані перевезень вантажів, уникати перевантажень, раціонально використовувати у вантажно-розвантажувальних операціях основні монтажні механізми будівельного майданчика.

Всі будівельні вантажі залежно від їхніх фізичних характеристик прийнято розділяти на дев'ять наступних видів:

- сипучі - пісок, гравій, камінь, цемент, гіпс, сухі сполуки, земля, рослинний ґрунт, асфальтобетонні речовини;
- порошкоподібні - цемент, гіпс;
- тістоподібні - бетонна суміш, розчин, вапняне тісто;
- дрібноштучні - цегла, бутовий камінь, асфальт у плитках, бідони з фарбою, затарені й упаковані предмети з одиничною вагою до 50 кг;
- штучні - збірні залізобетонні, металеві, дерев'яні споруди, ліс, метал, трубопроводи, технологічні пристрої. Одинична маса таких предметів буває більше 50 кг;
- великовагові - залізобетонні елементи значної маси, різне важке обладнання;

- довгомірні - залізобетонні й сталеві колони, ферми, труби, лісоматеріали;
- великооб'ємні - санітарно-технічні кабінки, блок-кімнати, великогабаритні контейнери, резервуари й інші ємності;
- рідкі - бензин, гас, мастила й т.п.



Рис.1.1. Види будівельних вантажів

Основною метою організації транспортувань будівельних вантажів вважається своєчасна доставка замовлення на будівельний об'єкт із мінімальними фінансовими витратами на процес.

Для кожного виду вантажів характерні свої особливості й засоби транспортування. Будівельні вантажі переміщують горизонтальними й вертикальними видами транспорту. Горизонтальним транспортом вантажі переміщують від місця їхнього одержання до об'єктів будівництва й на самих об'єктах. Вертикальним транспортом забезпечують підйом і опускання конструкцій, деталей, матеріалів як при вантажно-розвантажувальних роботах, так і в робочій зоні споруджуваного об'єкту.

Стосовно будівельного майданчика й будівельних об'єктів розрізняють горизонтальний транспорт зовнішній, внутрішньо будівельний і об'єктний. За



допомогою зовнішнього транспорту перевозять будівельні вантажі, що надходять на будівельний майданчик ззовні, по шляхах загального користування.

Для перевезення вантажів у промисловому й цивільному будівництві використовують в основному автомобільний транспорт - найпоширеніший вид транспорту для зовнішніх і внутрішньо будівельних перевезень (до 85 % всіх перевезень).

У більшості випадків сполучаються транспортні процеси з технологічними, застосовуючи для переміщення вантажів транспортні засоби технологічного призначення: наприклад, авто бетонозмішувачі (сполучають готування бетонної суміші й переміщення її).

Як засоби автомобільного транспорту використовують різні автомобілі вантажопідйомністю 1,5...40 т. Крім одиночних автомобілів застосовують автопоїзди. Автопоїзди бувають двох типів:

- автопоїзд, що складається з автомобіля й одного або декількох причепів;
- автопоїзд, що складається з автомобіля-тягача й напівпричепа.

При транспортуванні вантажів, вага яких не перевищує 20 тонн, використовуються тягачі як вітчизняного, так і закордонного виробництва. Під тип вантажу, який необхідно перевезти, в обов'язковому порядку підбирається причіп з оптимальними характеристиками.

Законами України встановлені спеціальні вимоги для перевезення будматеріалів, виконання яких дозволяє впоратися з доставкою швидко, надійно:

- для перевезення сумішей і сполук звичайно використовується спеціальний вид автотранспорту - міксер, що змішує цемент або бетон, запобігаючи його застиганню в ході поставки;
- вироби із залізобетону та інші негабаритні вантажі повинні поставлятися за допомогою автомобільної платформи (для такої поставки потрібне одержання дозволу від Державтоінспекції);

- блокові конструкції потрібно впаковувати в поліетилен, для їхньої поставки можна використати тільки вантажівки;
- цегла перевозиться бортовими автомобілями. В його кузові цегла перевозиться на піддонах, у пачках, контейнерах або пакетах, при цьому її впаковують у поліетиленову плівку й укладають під кутом до піддона;
- сипучі вантажі пакуються в мішки, також вони перевозяться самоскидами насипом (при останньому варіанті вантажі вкривають тентом);
- сухі матеріали закриваються спеціальним волого захисним тентом.



Рис.1.2. Перевезення цегли на автопоїзді

У будівництві застосовують дві, основні схеми автотранспортних перевезень - маятникову й човникову.

Під час перевезення за маятнковою схемою використовують автомобілі або автопоїзди з невідчепними причепами. Тягачі неминуче простоюють у місць завантаження й розвантаження транспортних засобів. Маятникова схема автотранспортних перевезень ефективна при наявності при об'єктних складів або при масовому будівництві споруд, що складаються з однакових конструктивних елементів. В останньому випадку в

транспортному циклі беруть участь спеціалізовані автопоїзди. Кожний автопоїзд або група автопоїздів перевозить вироби певної номенклатури з наступним їхнім розвантаженням вроздріб у споруджуваних однотипних об'єктів.

При човниковій схемі автотранспортних перевезень один сідельний тягач працює послідовно із двома й більше напівпричепами. Їхнє число залежить від відстані між підприємствами будівельної індустрії й споруджуваних будівель. Найбільше поширення одержала схема роботи сідельного тягача із трьома напівпричепами, коли один причіп перебуває під навантаженням (наприклад, на заводі збірного залізобетону), інший - під розвантаженням на будівельному майданчику, а третій - у дорозі.

Човниковий метод дозволяє здійснювати перевезення з мінімальними витратами часу, тому що простої під навантаженням і розвантаженням у цьому випадку виключаються; є лише незначні втрати часу (5... ..7 хв.) на причеплення й відчеплення напівпричепів.

Будівельні організації укладають договори зі спеціалізованими підприємствами по централізованій доставці вантажів - автотранспортними підприємствами. Великі будівельні організації можуть мати власний транспорт, що знаходиться у веденні госпрозрахункової транспортної контори будівництва. Остання забезпечує крім експлуатації всіх автотранспортних засобів їхній ремонт і підготовку до виходу на лінію.

У дипломній роботі передбачається спроектувати автотранспортне підприємство, що спеціалізується на перевезенні штучних і довгомірних вантажів. Для цього оснастити його бортовим автомобілем вантажопідйомність до 12 т і довгоміром для перевезення залізобетонних панелей, металевих конструкцій, лісоматеріалів.

Бортовий автомобіль SHACMAN L3000 (4x2) відноситься до класу середньо тонажних автомобілів. Його вантажопідйомність становить 11,5т. Його відмінними рисами є компактні розміри, висока продуктивність, надійність і економічність. Цей автомобіль добре підходить для

транспортування будь-яких штучних і дрібно штучних будівельних вантажів - упакованих у мішках, пакетах, на піддонах або без упакування.



Рис.1.3. Бортовий автомобіль SHACMAN L3000 (SX5188GSS8J451)

Для ринку України компанія АЛЬФАТЕКС пропонує безліч різних надбудов власного й закордонного виробництва на базі шасі SHACMAN L3000, а саме: автовишки, автоцистерни, бортові автомобілі, різні фургони й кунги, самоскиди, дорожні й поливо мийні автомобілі й багато іншої спецтехніки.

Технічна характеристика бортового автомобіля представлена в табл.1.1.

Таблиця 1.1

Технічна характеристика бортового автомобіля

Параметр	Характеристика
1	2
Модель	SX5188GSS8J451 (L3000)
Загальні характеристики	
Колісна формула	4x2
Споряджена маса, кг	6500
Вантажопідйомність, кг	11500
Повна маса, кг	18000

1	2
Двигун	
Тип	WEICHAI WP6.220E50
Конструкція	6-ти циліндровий, рядний дизель с турбонаддувом
Потужність двигуна, квт/л. с.	158/ 214
Робочий об'єм двигуна, см <sup>3</sup>	6750
Максимальний крутний момент, Нм/(об/хв)	850/ (1200-1600)
Коробка передач	
Тип	Shaanxi Fast Gear 8JS85TE-C
Конструкція	механічна, 8-ми східчаста
Кількість передач	уперед – 8, назад – 2, повністю синхронізована
Підвіска	
Передня вісь – навантаження/тип	4,8т / залежна, на подовжньо розташованих напівеліптичних ресорах, з телескопічними гідравлічними амортизаторами
Задній міст - навантаження/тип	13т / залежний, ресорна підвіска, з гідравлічними телескопічними амортизаторами й стабілізатором поперечної стабільності
Шини	275/80R22,5
Паливна система	
Тип	Common Rail марки BOSCH
Конструкція	Безпосередній, упорскування палива із загальною рампою ТНВД і форсунки BOSCH
Повітряний фільтр	Fleetguard, відцентровий, сухого типу
Обсяг паливного бака, л	200 (металевий, з електричним підігрівом)
Зчеплення	
Тип	Сухе, однодискове з діафрагменою пружиною
Привід	Гідравлічний із пневмо підсилювачем
Головна передача	
Тип	Shaanxi Han De Axle
Конструкція	Двоступінчастий редуктор
Передаточне число	4,625
Рульове керування	
Тип	З гідро підсилювачем, інтегрального типу
Конструкція	Гвинт-кулькова гайка-рейка-сектор (за технологією ZF)
Гальмівна система	
Робоча	Пневматична, двоконтурна, роздільна. Гальмівні механізми дискові попереду й барабанного типу позаду, з АВ.осушувач, клапан-реле, прийомний клапан, що управляє клапан причепа, ручний клапан причепа, незалежний гальмівний пристрій для причепів
Стоянкова	Гальмівні механізми із пружинними енергоакумуляторами, кран ручного гальма
Допоміжна	Автоматичний моторний гальмо-сповільнювач. WABCO ESC+ABS с 4 каналами
Бортовий кузов	
Тип	Бортовий кузов з відкидними бортами
Розміри кузова, мм:	
- довжина	5480

1	2
- ширина	2500
- висота	420
Габаритні розміри	
Колісна база, мм	4000
Мінімальний кліренс, мм	320
Кабіна	Німецька ліцензія MAN, суцільнометалева, з теплоізоляцією, тримісна, зі спальним місцем, на чотирьох амортизаторах, задні амортизатори з гідравлічним замком, лобове скло триплекс, кондиціонер, центральний замок з пультом дистанційного керування, пневмосидіння водія, кермова колонка регульована по куту нахилу й висоті, тришвидкісні склоочисники, електросклопідйомники, ширококутні дзеркала заднього виду з дефлекторами й електрообігріванням, противотуманні фари, денні ходові вогні LED, MP3/USB-магнітола

Другий автомобіль для перевезення довгомірних вантажів у складі автотягача *Mercedes-Benz Actros 1841* і напівпричепа *Kogel SN24* (рис. 1.4)



Рис.1.4. Довгомір у складі автомобіля тягача й напівпричепа

Таким рухомим складом доставляють масивні конструкції, що мають велику довжину: залізобетонні плити і інші будівельні конструкції (стінові панелі, перекриття, перегородки, плити, сходові марші), промислове обладнання, кабелі, металопрокат.

Вантажівка *Mercedes-Benz Actros* 1841 призначена, в основному, для виконання різних будівельних робіт і транспортування вантажів на відстані середньої дальності. Технічна характеристика автотягача представлена в табл.1.2.

Таблиця 1.2

Технічна характеристика автотягача *Mercedes-Benz Actros*

Параметр	Характеристика
1	2
Виробництво	Німеччина
Тип кабіни	2 м + 1 сп/м
Рік початку виробництва	2007
Паливний бак, л	700
Максимальна швидкість автопоїзда, км/годину	95
Час розгону до 60 км/годину, сек	60
Максимальний подоланий підйом, %	18
Вибіг автопоїзда з 50 км/годину, м	900
Гальмівний шлях при 60 км/годину, м	38,5
Контрольні витрати палива, л/100 км:	
- при 60 км/годину	37,3
- при 80 км/годину	46,3
Радіус повороту, м:	
- по зовнішньому колесу	9,2
- габаритний	10,1
Двигун, трансмісія	
Двигун	Дизельний
Модель двигуна	D2066LF41
Об'єм двигуна (л або см <sup>3</sup> )	10,5
Потужність (л. с.)	440
Крутний момент (Нм) / (об. мін <sup>-1</sup> )	1900/(1000-1400)
Клас вихлопу	Євро 5
Модель КПП	ZF 16 S 222 DD
Тип КПП	механіка
Вантажопідйомність і габарити	
Колісна база (мм)	3600
Максимальне навантаження на передню вісь, кг	7500
Максимальне навантаження на задню вісь, кг	11500
Повна маса транспортного засобу, кг	44000
Вантажопідйомність транспортного засобу кг	18600
Навантаження на сидельний пристрій	12000

1	2
Висота сидельного устрою	1150
Ходова частина	
Колісна формула	4x2/4x4
Кількість осей	2
Опції	
Автомагнітола з MP3	
Гідропідсилювач руля	
Тахограф	
Електричні склопідійомники	

З автотягачем використовуються напівпричепи Kogel SN24. Німецька автомобільна компанія виробляє надійні й міцні напівпричепи для перевезення важких і габаритних вантажів. Універсальний бортовий напівпричіп випускається німецької фірмою Kogel. Він здатний перевозити широкий перелік вантажів. Має технологічну конструкцію, уніфіковану з іншими моделями. Технічна характеристика напівпричепи представлена в табл.1.3.

Таблиця 1.3

## Технічна характеристика напівпричепи Kogel SN24

Параметр	Характеристика
Тип кузова	бортова платформа із заднім завантаженням і знімними відкидними бортами
Довжина	12350 мм
Ширина	2500 мм
Висота	3200 мм
Висота платформи	1,36 метра
Вантажопідйомність	18,6 тонн
Споряджена маса	7,2 тонни
Вага, що припадає на сидельний пристрій автомобіля	11 тонн
Кількість осей	дві
Ошиновка	двосхила для дорожньої версії й односхила – для позашляхової
Максимальна швидкість	98 км/год

Тип підвіски - ресорна з балансиrom. Вона рівномірно розподіляє навантаження по осях і забезпечує плавність ходу. Високий ступінь міцності тримає удари при їзди по вибоях. Все це, за умови оснащення напівпричепи



поза шляховими шинами, дозволяє експлуатувати модель 9906 на бездоріжжі.

Гальмівна система: двоконтурна із пневмо приводом – робоча й механічна – стоянкова. Електроустаткування - двоконтурна схема із приєднанням до схеми тягача напругою 24 В. Проводи покладені в пластикові кабель-канали й ізольовані від зовнішнього середовища.

Рама зварної конструкції зі швелерів, що є лонжеронами й поперечками з посиленням і повною проваркою. Зварені шви виконані жаргонно дуговим зварюванням. Завдяки цьому вони мають підвищену міцність і стійкість до мінусових температур.

## 1.2. Визначення чисельності рухомого складу АТП

Кількість одиниць рухомого складу, що необхідно для забезпечення річної виробничої програми будівельних робіт, а це 580 тис. т штучних вантажів та 46 тис. т довгомірних (вантаж іншого класу) може бути визначене виходячи з виробітку на одну машину в складі рухомого складу автопідприємства.

Середньооблікова кількість автомобілів [1]:

$$A_{co} = \frac{O}{W_m}, \text{одиниць} \quad (1.1.)$$

де  $O$  - заданий річний обсяг перевезень, т;

$W_m$  - виробіток на один обліковий автомобіль, т.

Виробіток на один обліковий автомобіль в складі рухомого парку визначиться за формулою:

$$W_m = \frac{q_n \cdot D_k \cdot \alpha_v \cdot \beta \cdot \gamma_c \cdot T_n \cdot V_m}{l_{iv} + V_m \cdot \beta \cdot t_{n-p}}, m \quad (1.2.)$$

де  $q_n$  – номінальна вантажопідйомність автомобіля, т.

$D_k$  – календарні дні;

$\alpha_v$  - коефіцієнт випуску автомобілів на лінію;

$\beta$  - коефіцієнт використання пробігу;

$\gamma_c$  – статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності;

$T_n$  - час перебування автомобіля в наряді, година;

$V_T$  - середня технічна швидкість руху, км/годину;

$t_{н-р}$  - час простою під навантаженням-розвантаженням на їзду, година.

У відповідності до ОНТП-01-91 [13] приймаємо рекомендований режим роботи рухомого складу: кількість робочих днів на рік – 250; тривалість робочого дня – 12 год.; розрахункова норма пробігу для вантажних автомобілів за містом шляхами 1 групи – 49 км/год; коефіцієнт використання пробігу на маятниковому маршруті з врахуванням нульових пробігів – 0,485, час простою під навантаженням-розвантаженням (із розрахунку 12 хв. на першу тонну вантажопідйомності і 2 хвилини на кожну наступну тонну). Для бортового автомобіля (11,5 т) –  $12+2*10,5=35$  хв., або 0,58 год. Для довгоміру (18,6 т) –  $12+2*17,6=47,2$  хв., або 0,79 год. Середня відстань перевезення, у відповідності до завдання складає 10 км для бортового автомобіля і 150 км для довгоміру.

Коефіцієнт випуску автомобілів на лінію визначимо з розрахункового значення коефіцієнту технічної готовності рухомого складу:

$$\alpha_v = \frac{\alpha_T \cdot D_P}{D_K} \quad (1.3.)$$

Коефіцієнт технічної готовності автомобілів [9]:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + L_{сд} \cdot \frac{d_{ТОиПР}}{1000}} \quad (1.4.)$$

де  $L_{сд}$  – середньодобовий пробіг одного автомобіля, км;

$d_{ТОиПР}$  - дні простою рухомого складу в ТО и ПР, днів/1000 км, для вантажних автомобілів вантажопідйомності більше 10 т приймаємо 0,53 дня/1000 км;

Середньодобовий пробіг одного автомобіля

$$L_{CD} = \frac{T_H V_T L_{i.B}}{L_{i.B} + V_T \beta t_{H-P}} \quad (1.5.)$$

Таким чином:

- для бортового автомобіля

$$L_{CD} = \frac{12 \cdot 49 \cdot 10}{10 + 49 \cdot 0,485 \cdot 0,58} = 247 \text{ (км)}.$$

- для довгоміру

$$L_{CD} = \frac{12 \cdot 49 \cdot 150}{150 + 49 \cdot 0,485 \cdot 0,79} = 168 \text{ (км)}.$$

Коефіцієнт технічної готовності:

- для бортового автомобіля

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + 247 \cdot \frac{0,53}{1000}} = 0,884.$$

- для довгоміру

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + 168 \cdot \frac{0,53}{1000}} = 0,918.$$

Коефіцієнт випуску автомобілів на лінію:

- для бортового автомобіля

$$\alpha_s = \frac{0,884 \cdot 250}{365} = 0,605.$$

- для довгоміру

$$\alpha_s = \frac{0,918 \cdot 250}{365} = 0,629.$$

Виробіток на один обліковий автомобіль складе

- для бортового автомобіля

$$W_m = \frac{11,5 \cdot 365 \cdot 0,605 \cdot 0,485 \cdot 0,8 \cdot 12 \cdot 49}{10 + 49 \cdot 0,485 \cdot 0,58} = 24359 \text{ (м)}.$$

- для довгоміру

$$W_m = \frac{18,6 \cdot 365 \cdot 0,629 \cdot 0,485 \cdot 0,8 \cdot 12 \cdot 49}{150 + 49 \cdot 0,485 \cdot 0,79} = 5775 \text{ (м)}.$$

Таким чином, для виконання виробничої програми перевезення вантажів, визначеної в завданні на бакалаврську роботу, нам потрібно сформуванати парк рухомого складу:

- бортових автомобілів

$$A_{co} = \frac{580,0}{24,4} = 23,8 \approx 24 \text{ (одиниці)}.$$

- довгомірів

$$A_{co} = \frac{46,2}{5,8} = 7,9 \approx 8 \text{ (одиниці)}.$$

Чисельність транспортних засобів складе 32 одиниці.

## РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

### 2.1. Вибір і коригування нормативів ТО і ремонту рухомого складу АТП

В розділі 1 було обґрунтовано марка рухомого складу і його кількість, необхідна для організації перевезення будівельних вантажів. Для цього пропонується створити автотранспортне підприємство в якому будуть експлуатуватися бортові автомобілі SHACMAN L3000 (SX5188GSS8J451) вантажопідйомністю 11,5 т у кількості 24 одиниці і які будуть перевозити 580 тис.т будівельних вантажів на рік та довгомірні вантажівки у складі тягача *Mercedes-Benz Actros 1841* і напівпричепа *Kogel SN24* вантажопідйомністю 18,6 т у кількості 8 одиниць. Категорія умов експлуатації рухомого складу – III, довгоміра - I.

Ефективність використання автотранспортних засобів залежить від досконалості організації транспортного процесу й властивостей автомобілів зберігати в певних межах значення параметрів, що характеризують їхню здатність виконувати необхідні виробничі функції. У процесі експлуатації автомобіля його функціональні властивості поступово погіршуються внаслідок зношування, корозії, пошкодження деталей, втоми матеріалу, з якого вони виготовлені й ін. В автомобілі з'являються різні несправності, які знижують ефективність його використання. Для попередження появи дефектів і своєчасного їхнього усунення автомобіль піддають технічному обслуговуванню й ремонту. Для цього на автотранспортному підприємстві створюється відповідна виробничо-технічна база. Яка має всі можливості для проведення робіт з технічного обслуговування і ремонтів рухомого складу.

Технічне обслуговуванню - це комплекс операцій або операція по підтримці працездатності або справності автомобіля при використанні по призначенню, при стоянці, зберіганні або транспортуванні. ТО є профілактичним заходом і проводиться примусово в плановому порядку,

через строго певні періоди експлуатації автомобіля. За складністю розрізняють два види технічного обслуговування ТО-1 та ТО-2. Причому складність ТО-2 поглинає складність ТО-1.

Ремонт - це комплекс операцій по відновленню працездатності й ресурсу автомобіля або його складових частин. Ремонт проводиться по потребі, що виявляють у процесі експлуатації автомобіля або проведення ТО.

Виконання робіт з ТО й ремонту автомобіля передуює оцінка його технічного стану (діагностування). Діагностування при ТО проводять для визначення його необхідності й прогнозування моменту виникнення несправного стану шляхом зіставлення фактичних значень параметрів, обмірюваних при контролі, із нормативними (загальне діагностування). Діагностування при ремонті автомобіля полягає в виявленні несправності й встановленні методу ремонту й обсягу робіт при ремонті, а також перевірці якості виконання ремонтних робіт. Своєчасне проведення ТО й поточного ремонту рухомого складу дозволяє утримувати автомобілі в технічно справному стані.

Проектування такої виробничо-технічної бази ґрунтується на нормах технологічного проектування, які містяться в «Нормах технологічного проектування підприємств автомобільного транспорту - ОНТП-01-91» та «Положенні про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту» [13], затверджене Мінтрансом України, у 1998 році. Цими документами встановлені наступні нормативи технічного обслуговування і ремонтів транспортних засобів (табл.2.1.).

Таблиця 2.1

Нормативи технічного обслуговування і ремонтів дорожніх транспортних засобів

Рухомий склад	Періодичність, км			Тривалість простою в ТО і ПР, дн/1000	Трудомісткість, люд.-год.			
	ТО-1	ТО-2	КР, тис.км		ЩО	ТО-1	ТО-2	ПР на 1000
Бортовий	4000	16000	300,0	0,53	0,67	3,5	14,7	6,7
Довгомір	4000	16000	500,0	0,53	0,67	3,74	15,95	6,35

Ці нормативи встановлені для еталонних умов експлуатації і при їх відмінності від еталонних нормативи необхідно корегувати за допомогою коефіцієнтів, що визначені в п.1.8.2 – 1.8.7 ОНТП-01-91.

При проектуванні виробничо-технічної бази АТП з перевезення будівельних вантажів використанні наступні коефіцієнти табл.2.2.

Таблиця 2.2

Коефіцієнти корегування нормативів періодичності і  
трудомісткості робіт

№ з/п	Норматив	Значення коефіцієнтів, якими корегується					
		ресурс	періодичність ТО	простої в ТО і ПР	трудомісткість		
					ЩО	ТО	ПР
1	2	3	4	5	6	7	8
K <sub>1</sub>	Категорія умов експлуатації	$\frac{0,8}{1,0}$	$\frac{0,8}{1,0}$	-	-	-	$\frac{1,2}{1,0}$
K <sub>2</sub>	Тип рухомого складу	$\frac{1,0}{0,95}$	-	$\frac{1,0}{1,0}$	$\frac{1,0}{1,1}$	$\frac{1,0}{1,1}$	$\frac{1,0}{1,1}$
K <sub>3</sub>	Кліматичний район	$\frac{1,1}{1,1}$	$\frac{1,0}{1,0}$	-	-	-	$\frac{0,9}{0,9}$
K <sub>4</sub>	Кількість ДТЗ	-	-	-	-	$\frac{1,55}{1,55}$	$\frac{1,55}{1,55}$
K <sub>5</sub>	Умови зберігання ДТЗ	-	-	-	-	-	$\frac{1,0}{1,0}$

Чисельник – бортовий автомобіль, знаменник – довгомір

Відкоригуємо нормативи періодичності технічного обслуговування і ремонтів:

– для бортового автомобіля

$$L_{TO-1}^K = L_{TO-1}^H \cdot K_1 \cdot K_3 = 4000 \cdot 0,8 \cdot 1,0 = 3200 \text{ км.}$$

$$L_{TO-2}^K = L_{TO-2}^H \cdot K_1 \cdot K_3 = 16000 \cdot 0,8 \cdot 1,0 = 12800 \text{ км.}$$

$$L_{KP1}^K = L_{KP1}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 = 300 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,1 = 264 \text{ тис.км.}$$

– для довгоміра

$$L_{TO-1}^K = L_{TO-1}^H \cdot K_1 \cdot K_3 = 4000 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 4000 \text{ км.}$$

$$L_{TO-2}^K = L_{TO-2}^H \cdot K_1 \cdot K_3 = 16000 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 16000 \text{ км.}$$

$$L_{KP1}^K = L_{KP1}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 = 500 \cdot 1,0 \cdot 0,95 \cdot 1,0 = 475 \text{ тис.км.}$$

Скорегуємо норматив простою на ТО і ремонтах. Вона однакова для обох видів рухомого складу

$$D_{TOiPP}^K = D_{TOiPP}^H \cdot K_2 = 0,53 \cdot 1,0 = 0,53 \text{ дня,}$$

Для того, щоб зберігалася кратність постановки автомобіля на ТО і ремонті з середньодобовим пробігом, скореговані значення періодичності ще раз коригуються у такій послідовності:

1. Визначається кількість днів між сусідніми ТО-1

$$n_{\partial} = \frac{L_{TO-1}^K}{l_{\partial}} \quad (2.1)$$

2. Визначається норматив періодичності ТО-1

$$L_{TO-1} = n_{\partial} \cdot l_{\partial}, \text{ км} \quad (2.2)$$

3. Кількість періодів ТО-1 у ТО-2

$$n_{TO-1} = \frac{L_{TO-2}^K}{L_{TO-1}} \quad (2.3)$$

4. Визначається норматив періодичності ТО-2

$$L_{TO-2} = n_{TO-1} \cdot L_{TO-1}, \text{ км.} \quad (2.4)$$

5. Кількість періодів ТО-2 до КР

$$n_{TO-2} = \frac{L_{KP}^K}{L_{TO-2}} \quad (2.5)$$

6. Визначається норматив періодичності КР або ресурс до списання

$$L_{KP} = n_{TO-2} \cdot L_{TO-2}, \text{ км.} \quad (2.6)$$

Виконуємо ці розрахунки для бортового автомобіля ( $L_{\text{CD}}=247$  км)

$$n_{\partial} = \frac{3200}{247} = 13; L_{TO-1} = 13 \cdot 247 = 3200 \text{ км}; n_{TO-1} = \frac{12800}{3200} = 4;$$

$$L_{TO-2} = 4 \cdot 3200 = 12800 \text{ км.}; n_{TO-2} = \frac{264000}{12800} = 20; L_{KP} = 20 \cdot 12800 = 256000 \text{ км.}$$



Такий же розрахунок для довгоміру ( $L_{CD}=168$  км):

$$n_{\partial} = \frac{4000}{168} = 23; L_{TO-1} = 23 \cdot 168 = 3860 \text{ км}; n_{TO-1} = \frac{16000}{3860} = 4;$$

$$L_{TO-2} = 4 \cdot 3860 = 15440 \text{ км}; n_{TO-2} = \frac{475000}{15440} = 30; L_{KP} = 30 \cdot 15440 = 463200 \text{ км}.$$

Скореговані значення нормативів трудомісткості для бортового автомобілю:

$$t_{\text{шД}} = t_{\text{шД}}^H \cdot K_2 = 0,67 \cdot 1,0 = 0,67 \text{ люд.} - \text{год.}$$

$$t_{TO-1} = t_{TO-1}^H \cdot K_2 \cdot K_4 = 3,5 \cdot 1,0 \cdot 1,55 = 5,42 \text{ люд.} - \text{год.}$$

$$t_{TO-2} = t_{TO-2}^H \cdot K_2 \cdot K_4 = 14,7 \cdot 1,0 \cdot 1,55 = 22,79 \text{ люд.} - \text{год.}$$

$$t_{\text{шП}} = t_{\text{шП}}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 = 6,7 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot 0,9 \cdot 1,55 \cdot 1,0 = 11,22 \text{ люд.} - \text{год.}$$

Скореговані значення нормативів трудомісткості для довгоміру:

$$t_{\text{шД}} = t_{\text{шД}}^H \cdot K_2 = 0,67 \cdot 1,1 = 0,74 \text{ люд.} - \text{год.}$$

$$t_{TO-1} = t_{TO-1}^H \cdot K_2 \cdot K_4 = 3,74 \cdot 1,1 \cdot 1,55 = 6,38 \text{ люд.} - \text{год.}$$

$$t_{TO-2} = t_{TO-2}^H \cdot K_2 \cdot K_4 = 15,95 \cdot 1,1 \cdot 1,55 = 27,19 \text{ люд.} - \text{год.}$$

$$t_{\text{шП}} = t_{\text{шП}}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 = 6,35 \cdot 1,0 \cdot 1,1 \cdot 0,9 \cdot 1,55 \cdot 1,0 = 9,74 \text{ люд.} - \text{год.}$$

Результати розрахунків зводимо в табл.2.3

## 2.2. Розрахунок виробничої програми технічної служби АТП з утримання рухомого складу

Основою розробки виробничої програма технічної служби АТП є розрахунок загального річного пробігу усіх автомобілів однієї марки, що складають основу рухомого складу. Він розраховується наступним чином:

$$L_p = A_{об} \cdot l_{cd} \cdot D_K \cdot \alpha_v \quad (2.7)$$

$$\text{для бортових автомобілів} - L_p = 24 \cdot 247 \cdot 365 \cdot 0,605 = 1302,6 \text{ тис.км}$$

$$\text{для довгомірів} - L_p = 8 \cdot 168 \cdot 365 \cdot 0,629 = 308,6 \text{ тис.км.}$$

Таблиця 2.3

## Значення нормативів ТО і ремонтів рухомого складу АТП

Норматив	Умовне позначення	Одиниця виміру	Нормативне значення	Корегуючі коефіцієнти						Скореговані	
				$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	$K_5$	$K_M$	за «К»	за «L <sub>сд</sub> »
Бортовий автомобіль											
Періодичність ТО-1	$L_{ТО-1}$	км	4000	0,8	-	1,0	-	-	-	3200	3200
Періодичність ТО-2	$L_{ТО-2}$	км	16000	0,8	-	1,0	-	-	-	12800	12800
Ресурс (пробіг до КР)	$L_{КР(СП)}$	км	300000	0,8	1,0	1,1	-	-	-	264000	256000
Тривалість простою (ТО і ПР)	$D_{ТО\&ПР}$	ДН	0,53	-	1,0	-	-	-	-	0,53	-
		$\frac{1000\text{км}}{1000\text{км}}$									
Трудомісткість ЩО	$t_{ЩО}$	люд.-год	0,67	-	1,0	-	-	-	1,0	0,67	-
Трудомісткість ТО-1	$t_{ТО-1}$	люд.-год	3,5	-	1,0	-	1,55	-	-	5,42	-
Трудомісткість ТО-2	$t_{ТО-2}$	люд.-год	14,7	-	1,0	-	1,55	-	-	22,79	-
Трудомісткість ПР	$t_{ПР}$	люд.-год	6,7	1,2	1,0	0,9	1,55	1,0	-	11,22	-
		$\frac{1000\text{км}}{1000\text{км}}$									
Тягач з напівпричепом											
Періодичність ТО-1	$L_{ТО-1}$	км	4000	1,0	-	1,0	-	-	-	4000	3860
Періодичність ТО-2	$L_{ТО-2}$	км	16000	1,0	-	1,0	-	-	-	16000	15440
Ресурс (пробіг до КР)	$L_{КР(СП)}$	км	500000	1,0	0,95	1,1	-	-	-	475000	463200
Тривалість простою (ТО і ПР)	$D_{ТО\&ПР}$	ДН	0,53	-	1,0	-	-	-	-	0,53	-
		$\frac{1000\text{км}}{1000\text{км}}$									
Трудомісткість ЩО	$t_{ЩО}$	люд.-год	0,67	-	1,1	-	-	-	1,0	0,74	-
Трудомісткість ТО-1	$t_{ТО-1}$	люд.-год	3,74	-	1,1	-	1,55	-	-	6,38	-
Трудомісткість ТО-2	$t_{ТО-2}$	люд.-год	15,95	-	1,1	-	1,55	-	-	27,19	-
Трудомісткість ПР	$t_{ПР}$	люд.-год	6,35	1,0	1,1	0,9	1,55	1,0	-	9,74	-
		$\frac{1000\text{км}}{1000\text{км}}$									

Вихідні данні для розрахунку виробничого плану з технічного обслуговування і ремонтів рухомого складу зводимо в табл.2.4.

Таблиця 2.4

Вихідні данні для розрахунку виробничого плану технічної служби АТП

Марка рухомого складу	Середньооблікова кількість, од	Коефіцієнт випуску, $\alpha_v$	Пробіг, км	
			добовий	річний
SHACMAN L3000	24	0,605	247	1302600
Mercedes-Benz Actros	8	0,629	168	308600

**Виробнича програма** розраховується у кількісних показниках і трудомісткості. Кількісно виробнича програма це розрахунок кількості технічних обслуговувань і ремонтів кожного виду за рік для кожної марки рухомого складу за наступними формулами:

– кількість списань, або капітальних ремонтів:

$$N_{KP(CP)} = \frac{L_p}{L_{KP}} \quad (2.8)$$

– кількість ТО-2:

$$N_{TO-2} = \frac{L_p}{L_{TO-2}} - N_{KP(CP)} \quad (2.9)$$

– кількість ТО-1:

$$N_{TO-1} = \frac{L_p}{L_{TO-1}} - N_{KP(CP)} - N_{TO-2} \quad (2.10)$$

– кількість щоденних обслуговувань ЩО:

$$N_{ЩО} = \frac{L_p}{l_{cd}} \quad (2.11)$$

– кількість сезонних обслуговувань СО:

$$N_{CO} = 2 \cdot A_{ob} \quad (2.12)$$

– кількість діагностик перед ТО-1 (загальних):

$$N_{D-1} = 1,1 \cdot N_{TO-1} + N_{TO-2} \quad (2.13)$$

кількість діагностик перед ТО-2 (поглиблених):

$$N_{Д-2} = 1,2 \cdot N_{ТО-2} \quad (2.14)$$

**Добова програма** кожного виду ТО і ремонтів ( $N_i^Д$ ) – це кількості технічних впливів за добу для кожної марки рухомого складу та залежить від кількості робочих днів ремонтної зони ( $Д_{р.і}$ ) та кількості технічних впливів в цій зоні за рік ( $N_i^Р$ ).

$$N_i^Д = \frac{N_i^Р}{Д_{р.і}} \quad (2.15)$$

Кількість днів роботи зон технічного обслуговування і ремонтів рухомого складу відповідає режиму їх роботи (251 день).

Визначимо річну програму роботи зон технічного обслуговування і ремонтів:

– для бортового автомобілю:

$$N_{КР(СП)} = \frac{1302600}{256000} = 5,1 \approx 5;$$

$$N_{ТО-2} = \frac{1302600}{12800} - 5 = 96,8 \approx 96;$$

$$N_{ТО-1} = \frac{1302600}{3200} - 5 - 96 = 306,1 \approx 306;$$

$$N_{ЩР} = \frac{1302600}{247} = 5274;$$

$$N_{СО} = 2 \cdot 24 = 48;$$

$$N_{Д-1} = 1,1 \cdot 306 + 96 = 432,6 \approx 432;$$

$$N_{Д-2} = 1,2 \cdot 96 = 115,2 \approx 115.$$

– для довгоміру:

$$N_{КР(СП)} = \frac{308600}{463200} = 0,7 \approx 0;$$

$$N_{ТО-2} = \frac{308600}{15440} - 0 = 19,9 \approx 19;$$

$$N_{TO-1} = \frac{308600}{3860} - 19 = 60,9 \approx 60;$$

$$N_{шр} = \frac{308600}{168} = 1837;$$

$$N_{CO} = 2 \cdot 8 = 16;$$

$$N_{Д-1} = 1,1 \cdot 60 + 19 = 85;$$

$$N_{Д-2} = 1,2 \cdot 19 = 22,8 = 22.$$

Визначимо добову програму роботи ремонтних зон:

– для бортових автомобілів:

$$N_{шр}^Д = \frac{5274}{250} = 21,1;$$

$$N_{TO-1}^Д = \frac{306}{250} = 1,3;$$

$$N_{TO-2}^Д = \frac{96}{250} = 0,4;$$

$$N_{Д-1}^Д = \frac{432}{250} = 1,7;$$

$$N_{Д-2}^Д = \frac{115}{250} = 0,5.$$

– для довгомірів:

$$N_{шр}^Д = \frac{1837}{250} = 7,3;$$

$$N_{TO-1}^Д = \frac{60}{250} = 0,3;$$

$$N_{TO-2}^Д = \frac{19}{250} = 0,1;$$

$$N_{Д-1}^Д = \frac{85}{250} = 0,4;$$

$$N_{Д-2}^Д = \frac{22}{250} = 0,1.$$

Результати розрахунків зводимо в табл.2.5

Таблиця 2.5

## Річна і добова програма роботи ремонтних зон АТП

Рухомий склад	Умовне позначення	ЩО	ТО-1	ТО-2	СО	Д-1	Д-2	Списання або КР
Бортовий								
Річна програма	$N_i^P$	5274	306	96	48	432	115	5
Добова програма	$N_i^D$	21,1	1,3	0,4	-	1,7	0,5	-
Довгомір								
Річна програма	$N_i^P$	1837	60	19	16	85	22	-
Добова програма	$N_i^D$	7,3	0,3	0,1	-	0,4	0,1	-

**Другий розділ плану технічних обслуговувань і ремонтів** розраховується в трудових показниках і представляє собою річну трудомісткість виробничих робіт технічної служби у людино-годинах, яка визначається на основі виробничої програми у кількісних показниках та скоригованої трудомісткості одиниці обслуговування кожного виду.

У відповідності до ОНТП щоденне технічне обслуговування (ЩО) виконується не тільки після повернення рухомого складу з лінії (ЩО<sub>д</sub>), - мийні операції, заправні, контрольно-діагностичні і дрібний ремонт, а також під час проведення ТО-1, ТО-2 і ПР, що пов'язано з підготовкою до ремонту і заміни агрегатів (ЩО<sub>то</sub>). Трудомісткість (ЩО<sub>то</sub>) слід приймати 50 % від нормативної трудомісткості робіт визначених в ОНТП (табл..11) [13].

Загальна трудомісткість робіт щоденного обслуговування визначається за формулами:

$$T_{\text{ЩО}_d} = N_{\text{ЩО}}^P \cdot t_{\text{ЩО}}; \quad (2.16)$$

$$T_{\text{ЩО}_{\text{то}}} = (N_{\text{ТО-1}}^P + N_{\text{ТО-2}}^P) \cdot 0,5 \cdot t_{\text{ЩО}} \cdot K_{\text{ЩО}}^{\text{ПР}}; \quad (2.17)$$

$$T_{\text{ЩО}} = T_{\text{ЩО}_d} + T_{\text{ЩО}_{\text{то}}}, \quad (2.18)$$

де  $K_{\text{ЩО}}^{\text{ПР}}$  – коефіцієнт, який враховує виконання таких робіт при проведенні поточного ремонту, (приймається 1,6).

Трудомісткість щоденного обслуговування визначається для:

– для бортових автомобілів:

$$T_{щд} = 5274 \cdot 0,67 = 3533,6 \text{ люд.} - \text{год};$$

$$T_{щд_{то}} = (306 + 96) \cdot 0,5 \cdot 0,67 \cdot 1,6 = 215,5 \text{ люд.} - \text{год};$$

$$T_{щд} = 3533,6 + 215,5 = 3749,1 \text{ люд.} - \text{год}.$$

– для довгомірів:

$$T_{щд} = 1837 \cdot 0,74 = 1359,4 \text{ люд.} - \text{год};$$

$$T_{щд_{то}} = (60 + 19) \cdot 0,5 \cdot 0,74 \cdot 1,6 = 46,8 \text{ люд.} - \text{год};$$

$$T_{щд} = 1359,4 + 46,8 = 1406,2 \text{ люд.} - \text{год}.$$

При розрахунку слід враховувати, що при проведенні ТО-1 та ТО-2 передбачається одночасне виконання робіт супутнього ремонту ( $T_{ТО-1}^{PP}$ ,  $T_{ТО-1}^{PP}$ ) та сезонного обслуговування ( $T_{CO}$ ). Тому при розрахунку трудомісткості робіт з ТО-1 та ТО-2 попередньо слід розрахувати трудомісткість таких супутніх робіт за формулами:

$$T_{ТО-1}^{PP} = N_{ТО-1}^P \cdot t_{ТО-1} \cdot K_{ТО}^{PP}, \quad (2.19)$$

$$T_{ТО-2}^{PP} = N_{ТО-2}^P \cdot t_{ТО-2} \cdot K_{ТО}^{PP}, \quad (2.20)$$

$$T_{CO} = N_{CO}^P \cdot t_{ТО-2} \cdot K_{CO}. \quad (2.21)$$

де  $K_{ТО}^{PP}$  та  $K_{CO}$  – це коефіцієнти, що враховує частку супутніх ремонтних робіт та сезонного обслуговування при виконанні ТО-1 та ТО-2, (0,20).

Річна трудомісткість робіт по ТО-1 та ТО-2 визначається за формулами:

$$T_{ТО-1} = N_{ТО-1}^P \cdot t_{ТО-1} + T_{ТО-1}^{PP}, \quad (2.22)$$

$$T_{ТО-2} = N_{ТО-2}^P \cdot t_{ТО-2} + T_{ТО}^{PP} + T_{CO}. \quad (2.23)$$

Трудомісткість технічного обслуговування визначається для:

– для бортових автомобілів:

$$T_{ТО-1}^{PP} = 306 \cdot 5,42 \cdot 0,2 = 331,7 \text{ люд.} - \text{год},,$$

$$T_{ТО-2}^{PP} = 96 \cdot 22,79 \cdot 0,2 = 437,6 \text{ люд.} - \text{год},,$$

$$T_{CO} = 48 \cdot 22,79 \cdot 0,2 = 218,8 \text{ люд.} - \text{год}.$$

$$T_{TO-1} = 306 \cdot 5,42 + 331,7 = 1990,2 \text{ люд.} - \text{год},,$$

$$T_{TO-2} = 96 \cdot 22,79 + 437,6 + 218,8 = 2844,2 \text{ люд.} - \text{год}.$$

– для довгомірів:

$$T_{TO-1}^{PP} = 60 \cdot 6,38 \cdot 0,2 = 76,6 \text{ люд.} - \text{год},,$$

$$T_{TO-2}^{PP} = 19 \cdot 27,19 \cdot 0,2 = 103,3 \text{ люд.} - \text{год},,$$

$$T_{CO} = 16 \cdot 27,19 \cdot 0,2 = 87,0 \text{ люд.} - \text{год}.$$

$$T_{TO-1} = 60 \cdot 6,38 + 76,6 = 459,4 \text{ люд.} - \text{год},,$$

$$T_{TO-2} = 19 \cdot 27,19 + 103,3 + 87,0 = 706,9 \text{ люд.} - \text{год}.$$

Трудомісткість поточного ремонту визначається з врахуванням тих частин ремонту, які виконується спільно з ТО

$$T_{PP} = \frac{L_p}{1000} \cdot t_{PP} - T_{TO-1}^{PP} - T_{TO-2}^{PP}, \text{ люд.год.} \quad (2.24)$$

– для бортових автомобілів:

$$T_{PP} = \frac{1302600}{1000} \cdot 11,22 - 331,7 - 437,6 = 13845,9 \text{ люд.год.}$$

– для довгомірів:

$$T_{PP} = \frac{308600}{1000} \cdot 9,74 - 76,6 - 103,3 = 2825,9 \text{ люд.год.}$$

При невеликих розмірах підприємства діагностичні роботи не виносяться на окремі пости, а виконуються на постах ТО і ПР. У такому випадку трудомісткість цих работ окремо не обчислюється, а входить до трудомісткості робіт ТО-1, ТО-2 і ПР.

Загальна трудомісткість работ з технічного обслуговування і ремонтів рухомого складу розраховується за формулою:

$$T_{заг} = T_{ЩО} + T_{TO-1} + T_{TO-2} + T_{PP}, \text{ люд.} - \text{год.} \quad (2.25)$$

– для бортових автомобілів:

$$T_{заг} = 3749,1 + 1990,2 + 2844,2 + 13845,9 = 22429,4 \text{ люд.} - \text{год}.$$

– для довгомірів:

$$T_{заг} = 1406,2 + 459,4 + 706,9 + 2825,9 = 5398,4 \text{ люд.} - \text{год}.$$



Трудомісткість допоміжних робіт ( $T_{\text{доп}}$ ) обчислюється в цілому по АТП виходячи з трудомісткості робіт на виконання технічних обслуговувань і ремонтів за формулою:

$$T_{\text{доп}} = T_{\text{заг.АТП}} \cdot \frac{C_{\text{доп}}}{100}, \text{ люд.} - \text{год.} \quad (2.26)$$

де  $C_{\text{доп}}$  – частка (%) допоміжних робіт, табл.8 ОНТП-01-91) [13], приймаємо 25%.

Трудомісткість допоміжних робіт складає:

$$T_{\text{доп}} = (22429,4 + 5398,4) \cdot \frac{25}{100} = 6957,0 \text{ люд.} - \text{год.}$$

Результати розрахунків представлено в табл.2.6.

Таблиця 2.6

Програма трудомісткості технічного обслуговування і поточного ремонту

Рухомий склад	Трудомісткість, люд.-год.					
	ЩО	ТО-1	ТО-2	ПР	Загальна	Допоміжних робіт
Бортовий автомобіль	3749,1	1990,2	2844,2	13845,9	22429,4	-
Довгомір	1406,2	459,4	706,9	2825,9	5398,4	-
Всього по АТП	5155,3	2449,6	3551,1	16670,8	27827,8	6957,0

Розподіл трудомісткості технічного обслуговування і ремонтів за видами робіт представлено в табл.2.7(на основі табл.16 ОНТП-01-91) [13]

Таблиця 2.7

Розподіл трудомісткості ТО і ПР за видами робіт

Види робіт ТО і ПР	Бортовий		Довгомір		Всього по парку
	%	значення	%	значення	
<b>ЩОд</b>					
Мийні	9	318,0	9	122,3	440,3
Прибирання (включно з сушінням)	14	494,7	14	190,3	685,0
Контрольно-діагностичні	14	494,7	14	190,3	685,0
Заправні	16	565,4	16	217,5	782,9
Ремонтні (усунення несправностей)	47	1660,8	47	638,9	2299,7
<b>Всього ЩОд</b>	<b>100</b>	<b>3533,6</b>	<b>100</b>	<b>1359,4</b>	<b>4893,0</b>
<b>ЩОт</b>					
Прибирання	40	86,2	40	18,7	104,9
Мийні)	60	129,3	60	28,1	157,4
<b>Всього ЩОт</b>	<b>100</b>	<b>215,5</b>	<b>100</b>	<b>46,8</b>	<b>262,3</b>

Види робіт ТО і ПР	Бортовий		Довгомір		Всього по парку
	%	значення	%	значення	
<b>ТО-1</b>					
Діагностика загальна (Д-1)	10	199,0	10	45,9	245,9
Кріпильні, регулювальні, мастильні	90	1791,2	90	413,5	2204,7
<b>Всього ТО-1</b>	<b>100</b>	<b>1990,2</b>	<b>100</b>	<b>459,4</b>	<b>2449,6</b>
<b>ТО-2</b>					
Діагностика поглиблена (Д-2)	10	284,4	10	70,7	355,1
Кріпильні, регулювальні, мастильні	90	2559,8	90	636,2	3196,0
<b>Всього ТО-2</b>	<b>100</b>	<b>2844,2</b>	<b>100</b>	<b>706,9</b>	<b>3551,1</b>
<b>Постові роботи</b>					
Діагностика загальна (Д-1)	1	138,5	1	28,3	166,8
Діагностика поглиблена (Д-2)	1	138,5	1	28,3	166,8
Регулювальні і розбірно-складальні роботи	35	4846,1	35	989,1	5835,2
Зварювальні роботи:	4	553,8	4	113,0	666,8
Жерстяницькі роботи:	3	415,4	3	84,8	500,2
Фарбувальні роботи	6	830,8	6	169,6	1000,2
<b>Разом постових робіт ПР</b>	<b>50</b>	<b>6923,0</b>	<b>50</b>	<b>1413,0</b>	<b>8335,9</b>
<b>Дільничні роботи</b>					
Агрегатні роботи	18	2492,2	18	508,7	3000,9
Слюсарно-механічні роботи	10	1384,6	10	282,6	1667,2
Електротехнічні роботи	5	692,3	5	141,3	833,6
Акумуляторні роботи	2	276,9	2	56,5	333,4
Ремонт приладів системи живлення	4	553,8	4	113,0	666,8
Шино-монтажні роботи	1	138,5	1	28,3	166,8
Роботи вулканізації (ремонт камер)	1	138,5	1	28,3	166,8
Ковальсько-ресорні роботи	3	415,4	3	84,8	500,2
Мідницькі роботи	2	276,9	2	56,5	333,4
Зварювальні роботи	1	138,5	1	28,3	166,8
Жерстяницькі роботи	1	138,5	1	28,3	166,8
Арматурні роботи	1	138,5	1	28,3	166,8
Оббивні роботи	1	138,5	1	28,3	166,8
<b>Разом дільничних робіт ПР</b>	<b>50</b>	<b>6923,0</b>	<b>50</b>	<b>1413,0</b>	<b>8335,9</b>
<b>Всього робіт ПР</b>	<b>100</b>	<b>13845,9</b>	<b>100</b>	<b>2825,9</b>	<b>16671,8</b>
<b>Всього по АТП</b>		<b>22429,4</b>		<b>5398,4</b>	<b>27827,8</b>

Розподіл трудомісткості допоміжних робіт представлено в табл.2.8. (на основі норм табл.19 ОНТП-01-91) [13]

Таблиця 2.8

## Розподіл трудомісткості допоміжних робіт за видами

Види робіт	Питома вага, %	Значення, люд.-год.
Ремонт і обслуговування технологічного устаткування, оснастки, інструменту	20,0	1391,4
Ремонт і обслуговування інженерного устаткування, мереж і комунікацій	15,0	1043,6
Транспортні роботи	10,0	695,7
Приймання, зберігання і видача матеріальних цінностей	15,0	1043,6
Переганяння рухомого складу	15,0	1043,6
Прибирання виробничих приміщень	10,0	695,7
Прибирання території	10,0	695,7
Обслуговування компресорного устаткування	5,0	347,9
<b>Всього</b>	<b>100,0</b>	<b>6957,0</b>

### 2.3. Розрахунок кількості постів та чисельності виробничого персоналу

Організація виробничого процесу в окремих виробничих підрозділах технічної служби на АТП повинна відповідати загальній технології робіт з відновлення технічного ресурсу транспортних засобів, яку можна розглядати в послідовності, що характеризує схему пересування автомобіля по ремонтним зонам, в залежності від його технічного стану.

На підприємствах з невеликою кількістю рухомого складу роботи організуються за одиночним методом, що передбачає виконання всіх робіт, пов'язаних з доглядом за автомобілем на одному посту. В більшості випадків застосування одиночного методу обслуговування передбачає виконання всіх робіт з технічного обслуговування автомобілів на декількох універсальних постах. Це дає можливість економити час на переїзді автомобілів з одного поста на інший, а, відповідно, скорочує кількість необхідних постів, збільшує коефіцієнт їх корисного використання.

Режим роботи всіх постів прийнято виходячи з п'ятиденного робочого тижня, восьмигодинної робочої зміни. Роботи на всіх постах організуються в одну зміну.

### **Кількість постів зони ЩО АТП**

Щоденне обслуговування включає мийні роботи, які виконуються вручну, заправні, контрольно-оглядові і ремонтні (усунення дрібних несправностей) робіт. Кількість таких постів може бути визначено виходячи з трудомісткості робіт за формулою:

$$X_{\text{ЩО}}^i = \frac{T_{\text{ЩО}}^i \cdot K_p}{D_{\text{рз}} \cdot c \cdot \tau_{\text{ЩО}} \cdot P_n \cdot \eta_n}, \quad (2.27)$$

де  $T_{\text{ЩО}}^i$  - річна трудомісткість робіт ЩО (табл..1.10), люд.-год.;

$K_p$  - коефіцієнт резервування постів для компенсації нерівномірного їх завантаження (табл..27 ОНТП-01-91) – 1,4 [13];

$D_{\text{рз}}$  - кількість днів роботи зони ЩО за рік, 250 днів;

$c$  - число змін -1;

$\tau_{\text{ЩО}}$  - тривалість виконання робіт ЩО протягом зміни, 8 год.;

$P_n$  - число робітників, що одночасно працюють на посту, 2 чол. (табл..28 ОНТП-01-91) [13];

$\eta_n$  - коефіцієнт використання робочого часу поста (табл.29) – 0,88.

$$X_{\text{ЩО}}^i = \frac{4893 \cdot 1,4}{250 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,88} = 1,98 \approx 2 \text{ (пост)}.$$

Організуємо один пост мийки, прибирання і заправних робіт і один пост для проведення контрольно-діагностичних і ремонтних робіт.

Кількість допоміжних постів контрольно-пропускного пункту визначається за формулою:

$$X_{\text{КПП}} = \frac{A_{\text{СО}} \cdot \alpha_B \cdot K_{\text{нік}}}{\tau_{\text{нов}} \cdot W_{\text{КПП}}},$$

де  $W_{\text{КПП}}$  – пропускна здатність одного поста КПП, 20 авт./год.

$$X_{\text{КПП}} = \frac{32 \cdot 0,629 \cdot 0,7}{2,5 \cdot 20} = 0,36 \approx 1 \text{ (пост)}.$$

Достатня кількість допоміжних постів контрольно-пропускного пункту - 1.

**Кількість постів ТО-1, ТО-2, ПР на АТП.** Розрахункова мінімальна кількість постів ТО-1 і ТО-2, постових робіт поточного ремонту залежить від річної виробничої програми цих робіт (трудомісткості ) і визначається за формулою:

$$X_i = \frac{T_i \cdot K_p}{D_{pz} \cdot c \cdot \tau_{zm} \cdot P_n \cdot \eta_n}, \quad (2.28)$$

де  $T_i$  - річна трудомісткість робіт відповідного виду, люд.-год.

Всі пости працюють в одну восьмигодинну зміну. При виконанні поточного ремонту організуються окремо пости для виконання розбірно-складальних і зварних та малярних.

Для виконання діагностичних робіт окремі пости не організуються, а діагностика виконується безпосередньо на постах ТО і ПР.

Коефіцієнт резервування для постів, що працюють в одну зміну дорівнює 1,4, а кількість робітників одночасно задіяних на цих постах ТО-1 – 2 особи, ТО-2 та ПР – 3 особи, на постах малярних робіт і зварювальних - 1 особа. Коефіцієнти використання робочого часу для всіх постів – 0,98.

Кількість постів ТО і ПР визначаємо для кожного виду робіт ТО і ПР.

Кількість універсальних постів для виконання ТО-1:

$$X_{TO-1} = \frac{2449,6 \cdot 1,4}{250 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 0,98} = 0,87 \approx 1 \text{ пост.}$$

Розрахуємо кількість універсальних постів для виконання ТО-2:

$$X_{TO-2} = \frac{3551,1 \cdot 1,4}{250 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 3 \cdot 0,98} = 0,91 \approx 1 \text{ пост.}$$

Приймаємо по два універсальних пости ТО-1 та ТО-2.

Кількість постів регулювальних і розбірно-складальних робіт визначається наступним чином

$$X_{ПР.РС} = \frac{(166,8 + 166,8 + 5835,2) \cdot 1,4}{250 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 3 \cdot 0,98} = 2,1 \approx 2 \text{ пости.}$$

Кількість постів зварювання та жерстяницьких робіт:

$$X_{\text{пр.зр}} = \frac{(666,8 + 500,2) \cdot 1,4}{250 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,98} = 0,94 \approx 1 \text{ пост.}$$

Кількість постів фарбування

$$X_{\text{пр.ф}} = \frac{1000,2 \cdot 1,4}{250 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,98} = 0,81 \approx 1 \text{ пост.}$$

Результати розрахунку кількості постів для виконання технічних обслуговувань та ремонту на АТП зводимо до табл.2.9.

Таблиця 2.9

Кількість постів для технічних обслуговувань та ремонту на АТП

Роботи	КПП	Мийка	ЩО	ТО-1	ТО-2	ПР		
						розбірно-складальні	зварювальні	фарбувальні
Кількість постів	1	1	1	1	1	2	1	1

Для виконання робіт з технічного обслуговування і ремонту рухомого складу потрібно дев'ять постів, з них шість постів будуть розташовані у виробничому корпусі.

Чисельність виробничих робітників визначаємо для кожного виду робіт – експлуатація, технічне обслуговування і ремонт рухомого складу АТП. Розрахунки виконуємо спів ставляючи обсяги роботи на кожному робочому місці у чол.-год. з річним фондом робочого часу одного робітника.

Розрізняють фонд часу знаходження робітника на робочому місці, на основі якого визначається явочна чисельність і ефективний фонд робочого часу, для розрахунку штатної чисельності персоналу, яка відображається у звітності відділу кадрів підприємства:

$$C_{\text{я}} = \frac{T_i}{\Phi_{\text{р.н}}}; \quad C_{\text{ш}} = \frac{T_i}{\Phi_{\text{р.е}}} \quad (2.29)$$

де  $T_i$  - річний обсяг робіт окремих підрозділів підприємства, люд.-год.;

$\Phi_{P.H}$  - річний фонд часу робочого місяця (номінальний), год.;

$\Phi_{P.E}$  - річний ефективний фонд часу роботи робітника з урахуванням втрат часу внаслідок хвороби, відпустки, виконанням державних обов'язків, тощо, год.

Номінальний фонд робочого часу залежить від кількості вихідних і святкових днів за рік і визначається для п'ятиденного робочого тижня по формулі:

$$\Phi_{P.H} = [D_K - (D_B + D_C)] \cdot t_{3M} - 1 \cdot D_{PC}, \text{годин} \quad (2.30)$$

де  $D_K$  - календарна кількість днів;

$D_B$  - кількість вихідних;

$D_{CB}$  - кількість свят;

$t_{3M}$  - тривалість робочої зміни, год.;

$D_{PC}$  - кількість передсвяткових днів, що не збігаються з вихідними.

$$\Phi_{P.H} = [365 - (104 + 11)] \cdot 8 - 1 \cdot 4 = 1996 \text{ годин}$$

Річний ефективний фонд часу робітника залежить від кількості днів основної та додаткової відпусток і кількості пропусків внаслідок хвороби, відпустки та з інших поважних причин:

$$\Phi_{P.E} = \Phi_{P.H} - (D_{o.v} + D_{d.v} + D_m + D_l + D_{d.o}) \cdot t_{3M}, \text{годин} \quad (2.31)$$

де  $D_{o.v}$  - дні відпустки основної;

$D_{d.v}$  - дні додаткової відпустки;

$D_m$  - дні відпустки за безперервний стаж роботи;

$D_l$  - дні хвороби;

$D_{d.o}$  - дні неявок дозволених законом.

Для водія

$$\Phi_{P.E} = 1996 - (24 + 12 + 2 + 10 + 3) \cdot 8 = 1588 \text{ годин}$$

Для ремонтного персона лаку

$$\Phi_{P.E} = 1996 - (20 + 10 + 2 + 10 + 3) \cdot 8 = 1636 \text{ годин}.$$

Обсяг роботи водіїв визначається виходячи з режиму роботи рухомого складу

$$AG_p = \sum A_i \cdot T_{ni} \cdot D_K \cdot \alpha_{vi} = 24 \cdot 12 \cdot 365 \cdot 0,605 + \\ + 8 \cdot 12 \cdot 365 \cdot 0,629 = 85637 \text{ авт. - год.}$$

Розрахункова чисельність водіїв:

- явочна

$$Ч_{в.я} = \frac{AG_p}{\Phi_{р.н}} = \frac{85637}{1996} = 42,9 \approx 42 \text{ особи.}$$

- облікова

$$Ч_{в.ш} = \frac{AG_p}{\Phi_{р.е}} = \frac{85637}{1588} = 53 \text{ особи.}$$

Результати розрахунків чисельність робітників для кожного виду робіт зводимо в табл.2.10.

Розрахункова чисельність виробничих робітників до цілих значень не округлюється.

Таблиця 2.10

Розрахункова чисельність робітників для кожного виду робіт ТО і ПР

Види робіт ТО і ПР	Кільк. змін	Трудомісткість, люд.-год		Чисельність робітників, чол.	
	с	%	$T_i$	$Ч_я$	$Ч_ш$
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>ЩОд</b>					
Мийні	1,0	9	440,3	0,22	0,27
Прибирання (включно з сушінням)	1,0	14	685,0	0,34	0,42
Контрольно-діагностичні	1,0	14	685,0	0,34	0,42
Заправні	1,0	16	782,9	0,39	0,48
Ремонтні (усунення несправностей)	1,0	47	2299,7	1,15	1,41
<b>Всього ЩОд</b>		<b>100</b>	<b>4893,0</b>	<b>2,45</b>	<b>2,99</b>
<b>ЩОт</b>					
Прибирання	1,0	40	104,9	0,05	0,06
Мийні (включно з сушінням і обтиранням)	1,0	60	157,4	0,08	0,10
<b>Всього ЩОт</b>		<b>100</b>	<b>262,3</b>	<b>0,13</b>	<b>0,16</b>
<b>ТО-1</b>					
Діагностика загальна (Д-1)	1,0	10	245,9	0,12	0,15
Кріпильні, регулювальні, мастильні й ін.	1,0	90	2204,7	1,10	1,35
<b>Всього ТО-1</b>		<b>100</b>	<b>2449,6</b>	<b>1,23</b>	<b>1,50</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>ТО-2</b>					
Діагностика поглиблена (Д-2)	1,0	10	355,1	0,18	0,22
Кріпильні, регулювальні, мастильні й ін.	1,0	90	3196,0	1,60	1,95
<b>Всього ТО-2</b>		<b>100</b>	<b>3551,1</b>	<b>1,78</b>	<b>2,17</b>



Види робіт ТО і ПР	Кільк. змін	Трудомісткість, люд.-год		Чисельність робітників, чол.	
	<i>c</i>	%	$T_i$	$Ч_я$	$Ч_ш$
<b>Постові роботи</b>					
Діагностика загальна (Д-1)	1,0	1	166,8	0,08	0,10
Діагностика поглиблена (Д-2)	1,0	1	166,8	0,08	0,10
Регулювальні і розбірно-складальні роботи	1,0	35	5835,2	2,92	3,57
Зварювальні роботи:	1,0	4	666,8	0,33	0,41
Жерстяницькі роботи:	1,0	3	500,2	0,25	0,31
Фарбувальні роботи	1,0	6	1000,2	0,50	0,61
<b>Разом постових робіт ПР</b>		<b>50</b>	<b>8335,9</b>	<b>4,18</b>	<b>5,10</b>
<b>Дільничні роботи</b>					
Агрегатні роботи	1,0	18	3000,9	1,50	1,83
Слюсарно-механічні роботи	1,0	10	1667,2	0,84	1,02
Електротехнічні роботи	1,0	5	833,6	0,42	0,51
Акумуляторні роботи	1,0	2	333,4	0,17	0,20
Ремонт приладів системи живлення	1,0	4	666,8	0,33	0,41
Шино-монтажні роботи	1,0	1	166,8	0,08	0,10
Роботи вулканізації (ремонт камер)	1,0	1	166,8	0,08	0,10
Ковальсько-ресорні роботи	1,0	3	500,2	0,25	0,31
Мідницькі роботи	1,0	2	333,4	0,17	0,20
Зварювальні роботи	1,0	1	166,8	0,08	0,10
Жерстяницькі роботи	1,0	1	166,8	0,08	0,10
Арматурні роботи	1,0	1	166,8	0,08	0,10
Оббивні роботи	1,0	1	166,8	0,08	0,10
<b>Разом дільничних робіт ПР</b>	1,0	<b>50</b>	<b>8335,9</b>	<b>4,18</b>	<b>5,10</b>
<b>Всього робіт ПР</b>		<b>100</b>	<b>16671,8</b>	<b>8,35</b>	<b>10,19</b>
<b>Всього по АТП</b>			<b>27827,8</b>	<b>13,94</b>	<b>17,01</b>

За розрахунками кількість виробничих робітників на АТП дорівнює 17,01 особи, приймаємо 17 осіб.

Розподіл допоміжних робітників за видами робіт виконуємо згідно з ОНТП-01-91 (табл.19) [13]. Результати розрахунків зводимо в табл.2.11.

Приймаємо 6 допоміжних працівників.

Згідно табл.20 ОНТП [13] приймаємо кількість керівників та спеціалістів автотранспортного підприємства:

- загальне керівництво – 2 чоловіки;
- техніко-економічне планування та маркетинг – 1 чоловік;
- організація праці та заробітної плати – 1 чоловіки;
- бухгалтерській облік і фінансова діяльність – 3 чоловіки;

Таблиця 2.11

## Розрахункова чисельність допоміжних робітників за видами робіт

Види робіт	Трудомісткість, люд.-год.		Чисельність робітників, чол..	
	%	значення	розрахункова	прийнята
Ремонт і обслуговування технологічного устаткування, оснастки, інструменту	20,0	1391,4	0,85	1
Ремонт і обслуговування інженерного устаткування, мереж і комунікацій	15,0	1043,6	0,64	1
Транспортні роботи	10,0	695,7	0,43	0,5
Приймання, зберігання і видача матеріальних цінностей	15,0	1043,6	0,64	1
Пере ганяння рухомого складу	15,0	1043,6	0,64	1
Прибирання виробничих приміщень	10,0	695,7	0,43	0,5
Прибирання території	10,0	695,7	0,43	0,5
Обслуговування компресорного устаткування	5,0	347,9	0,21	0,5
<b>Всього</b>	<b>100,0</b>	<b>6957,0</b>	<b>4,25</b>	<b>6</b>

- комплектування і підготовка кадрів – 1 чоловік;
- загальне діловодство - 1 чоловік;
- молодший обслуговуючий персонал – 1 чоловік;
- пожежна та сторожова охорона – 4 чоловіки.

Всього керівники, спеціалісти та службовці – 14 чоловік.

Чисельність персоналу експлуатаційної служби залежно від кількості автомобілів у підприємстві й коефіцієнта випуску автомобілів на лінію слід ухвалювати по даним табл. 21 ОНТП. Приймаємо чисельність персоналу експлуатаційної служби в 4,9 % від облікової кількості автомобілів на підприємстві, що дорівнює –  $4,9/100 \cdot 32 = 1,56 \approx 2$  чоловіки.

Чисельність персоналу технічної служби залежно від кількості автомобілів на підприємстві й чисельності виробничих робітників слід ухвалювати за даними табл. 22. Приймаємо 5% від облікової кількості автомобілів на підприємстві, що дорівнює –  $5/100 \cdot 32 = 1,6 \approx 2$  чоловіки.

Загальна штатна кількість працівників підприємства складає 58 чоловіки (табл.2.12)

Таблиця 2.12

## Штатний персонал автотранспортного підприємства

№ з/п	Категорія персоналу	Штатна чисельність, осіб
1	Водії	53
2	Виробничий персонал	17
3	Допоміжний персонал	6
4	Керівники, спеціалісти та службовці	14
5	Персонал експлуатаційної служби	2
6	Персонал технічної служби	2
	Всього	94

**2.4. Розрахунок площі виробничого корпусу**

Для розрахунку площі виробничих приміщень може бути використаний один з методів:

- *аналітичний* (приблизний) - за питомою площею, що припадає на один автомобіль, одиницю обладнання або одного робітника;
- *графічний* (більш точний) - за планувальною схемою, на якій у прийнятому масштабі креслять пости і вибране технологічне обладнання з урахуванням категорії ДТЗ та з дотриманням усіх нормативних відстаней між автомобілями, обладнанням і елементами будівель;
- *графоаналітичний* (комбінований метод) - шляхом графічного планування й аналітичних обчислень.

У кінцевому результаті площа приміщень виробничих зон і діляниць уточнюється графічним методом при виконанні планування. Розрахункова площа виробничого приміщення може бути дещо змінена при виконанні планування: до 20% - для приміщень з площею до 100 м<sup>2</sup>; до 10% - для приміщень з площею понад 100 м<sup>2</sup>.

Орієнтовна площі зон ТО, ПР і діагностування дорожніх транспортних засобів при індивідуальному методі обслуговування визначається за формулою:

$$F_3 = (F_A \cdot X_{П+Σ} F_{OB}) \cdot K_{ЦП}, \quad (2.32)$$

де  $F_a$  - площа одного автомобіля,  $m^2$ ;

$X_{II}$  - розрахункове число постів;

$\sum F_{об}$  - сумарна площа виробничого обладнання, розташованого поза площею, зайнятою автомобілями,  $m^2$ ;

$K_{щп}$  - коефіцієнт щільності розташування постів (приймається рівним 4...6. Менші значення  $K_{щп}$  вибираються при числі постів не більше 10).

За наявності обладнання і приладів, що розташовані на цих постах, а також підвісного обладнання в сумарну площу повинні входити площі такого обладнання, яке не перекривається площею встановленого на посту автомобілю або столів, на яких воно встановлене. Якщо в приміщенні передбачені проїзди для ДТЗ, то їх ширина вибирається згідно ОНТП [13] і площа приміщення коригується з урахуванням площі внутрішніх проїздів.

В виробничому корпусі АТП обслуговується бортові автомобілі і довгомірні який відноситься до особливо великих вантажних автомобілів. Площа поста вибирається по більшому автомобілю. Розміри довгомірного автомобілю складають: довжина – 12350 мм.; ширина - 2500 мм. Площа одного автомобіля – 31,0  $m^2$ . Сумарна площа технологічного обладнання, розташованого поза площею поста, яку займає автомобіль, в середньому складає 3,78  $m^2$ . Загальна кількість постів, що розташовані у виробничому корпусі – 6. Коефіцієнт щільності розташування постів вибираємо 4. За формулою визначаємо площу одного поста:

$$F_3 = (31,0 + 3,78) \cdot 4 = 140 \text{ (} m^2 \text{)}.$$

Загальна площа всіх постів у виробничому корпусі дорівнює  $140 \cdot 6 = 840 \text{ } m^2$ .

При ширині зони 18 м загальна довжина постових робіт складе 48 м.

При розташуванні постів під  $60^\circ$  ширина проїзду між ними при постановці на пост без додаткового маневрування складає 8,3 м. Площа внутрішніх проїздів складе  $48 \cdot 8,3 = 400 \text{ } m^2$ .

Загальна площа виробничого корпусу для постових робіт складе

$$S_{заг} = 840 + 400 = 1240 \text{ } m^2.$$

*Площі виробничих ділянок для ремонту агрегатів у вузлів* можна орієнтовно за питомою площею, яка припадає на одного робітника:

$$F_{\text{д}} = f_1 + f_2 \cdot (Ч_{\text{я}} - 1), \quad (2.33)$$

де  $f_1, f_2$  - відповідно питома площа, яка припадає на першого і кожного наступного робітника (ОНТП) [13], м<sup>2</sup>;

$Ч_{\text{я}}$  - число явочних робітників на ділянці, чол.

Результати розрахунку площі діляничних робіт поточного ремонту представлено в табл.2.13.

Таблиця 2.13

## Розрахунку площі діляничних робіт поточного ремонту

Назва ділянки	Питома площа на одного робітника, м <sup>2</sup>		Явочна чисельність	Розрахункова площа, м <sup>2</sup>
	першого	на кожного наступного		
Агрегатні роботи	22	14	1,50	29,00
Слюсарно-механічні роботи	18	12	0,84	15,12
Електротехнічні роботи	15	9	0,42	6,3
Акумуляторні роботи	24	18	0,17	4,08
Ремонт приладів системи живлення	14	8	0,33	4,62
Шино-монтажні роботи	18	15	0,08	1,44
Роботи вулканізації (ремонт камер)	18	16	0,08	1,44
Ковальсько-ресорні роботи	21	5	0,25	5,25
Мідницькі роботи	15	9	0,17	2,55
Зварювальні роботи	15	9	0,08	1,2
Жерстяницькі роботи	18	12	0,08	1,44
Арматурні роботи	12	6	0,08	0,96
Оббивні роботи	18	5	0,08	1,44
<b>Разом діляничних робіт ПР</b>			<b>4,18</b>	<b>74,84</b>

## Загальна площа виробничого корпусу:

$$S_{\text{вк}} = 1240 + 75 = 1315 \text{ м}^2$$

Приймаємо довжину корпусу 48 м. тоді його ширина складе:

$$B = 1151/48 = 24 \text{ м.}$$

## РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ

### 3.1 Запобігання виробничого травматизму й професійних захворювань при виконанні технологічних процесів

Генеральний план АТП розробляється з урахуванням пануючих вітрів і забезпечує безпечний рух автомобілів і людей. Для освітлення в темний час доби передбачені освітлювальні вишки. Територія підприємства обладнана водовідводами й водостоками. Стічні води перед влученням у каналізацію очищаються в очисних спорудах. На підприємстві повторно використовується вода для виробничих потреб.

При організації й виконанні на АТП технологічних процесів у них, по можливості, виключені роботи, супроводжувані виділенням надлишків тепла, вологи й шкідливих речовин, а при монтажі й експлуатації технологічного обладнання передбачені заходи щодо зменшення до безпечного рівня, шкідливих випарів приміщення.

Нормальні умови праці забезпечені наступними заходами: механізацією, індивідуальними засобами захисту, засобами особистої гієни, пристроями ефективної вентиляції (місцевої й загальної).

Відносно автотранспортних підприємств розробка заходів щодо охорони атмосферного повітря ведеться на основі відповідних нормативних документів (стандартів).

Технологічний процес технічного обслуговування й ремонту автомобілів повинен відповідати вимогам безпеки праці, передбаченим відповідними державними стандартами. Відповідно до цього приміщення для поточного ремонту автомобілів обладнане витяжною вентиляцією, а оглядові канали - проточною вентиляцією.

Підвищена вібрація в зоні поточного ремонту пов'язана з наявністю рухливих частин виробничого обладнання. Для зменшення вібрації працюючі агрегати встановлені на фундаменті, заглибленому нижче фундаменту стін,

ізолюваному від ґрунту повітряними розривами. Для ослаблення передачі вібрації й шуму по повітропроводах і трубопроводам, вони з'єднані з вентиляторами за допомогою гнучкої вставки із прогумованого матеріалу.

Рівень шуму в зоні поточного ремонту зростає при роботі різного технологічного обладнання. Рівень звуку в зоні поточного ремонту при працюючому обладнанні не перевищує 85 дБл. Для широкополосного шуму припустимі рівні звукового тиску на робочих місцях приймаються у відповідності зі стандартом.

Боротьбу із шумом здійснюють використовуючи раціональне розміщення технологічного обладнання й робочих місць, раціональне планування зон і режиму руху транспортних засобів, а також за допомогою ізоляції місць знаходження людини. Стеля й стіни облицьовані звуковбирними матеріалами.

Більшість обладнань застосовуваного на підприємстві підключено до мережі 380 В. При порушенні правил експлуатації технологічного обладнання, різких стрибків напруги в мережі виникає небезпека пробоя ізоляції проводів і короткого замикання, що може призвести до поразки робітників електричним струмом.

Колірне рішення інтер'єрів і фарбування обладнання відповідають «Вказівкам по проектуванню колірного фарбування інтер'єрів виробничих будівель промислових підприємств». Приміщення для кращого освітлення пофарбовано у світлі тони, верхні частини стін пофарбовані в жовті кольори. Підлоги, фундаменти фарбують у сірий, червонясто-жовтогарячий, оранжево-жовтий або зелений кольори. У відповідності зі стандартом виконане розпізнавальне фарбування трубопроводів. Суцільною червоною фарбою фарбується протипожежне обладнання. Трубопроводи, по яких перекачується повітря, пофарбовані в блакитний кольори із червоними, жовтими або зеленими смужками, по яких перекачується вода - у зелені кольори з жовтими смугами.

До виконання робіт, що представляють небезпеку в зоні поточного ремонту допускаються особи з відповідною кваліфікацією, що пройшли інструктаж відповідно до діючих положень. Особи, що входять до складу спеціалізованих бригад, проходять інструктаж з основної й сполученої професії. Проходження інструктажу реєструється в особистій картці працівника або під розпис у журналі із зазначенням дати.

При модернізації обладнання проводяться заходи щодо вивчення нових умов праці й повторний інструктаж з техніки безпеки.

**Природне освітлення.** Природне освітлення прийняте бічне, через віконні прорізи в стінах будівель. Природне освітлення у виробничих і допоміжних будівлях запроектовано згідно ДБН 2.04.05-2001.

Для поліпшення продуктивності праці і якості виконання роботи необхідне збільшення освітленості робочого місця. Значення освітленості робочого місця залежить від виду виконуваної роботи. Наприклад, освітленість зони ТО комбіноване - 300 лк, загальне - 200 лк, освітленість електротехнічної дільниці комбіноване - 750 лк, загальне - 300 лк. Штучне освітлення у виробничих і допоміжних приміщеннях АТП запроектовано згідно ДБН 2.04.05-2001. Для освітлення виробничого приміщення використовуються люмінесцентні лампи. Малярська дільниця, приміщення для зарядки акумуляторних батарей, для зберігання мастил, фарб, лаків обладнані пило- і водозахисними світильниками. У приміщеннях складів ацетилену, нітрофарб освітлювальне обладнання встановлене з дотриманням вимог, пропонованих до вибухонебезпечних приміщень.

Переносні електричні освітлювальні прилади, що використовуються при технічному обслуговуванні й ремонті автомобілів на підйомниках і естакадах, застосовані з напругою 36 В, а при роботі в оглядових канавах - 12 В. Для попередження виникнення коротких замикань необхідно провадити чищення світильників не рідше 3-4 разів на місяць, залежно від забруднення повітряного середовища в будівлях.



**Опалення.** У зоні поточного ремонту, як і на підприємстві в цілому, застосована центральна система опалення, що забезпечує підтримку оптимального температурного режиму. Як теплоносії у системі опалення використовується гаряча вода й пара. У відповідності ДБН 12.1. 005 - 2000 температура повітря в приміщеннях технічного обслуговування й поточного ремонту автомобілів підтримується на рівні  $+16\text{ C}^0$ , у складських приміщеннях  $+10\text{ C}^0$ . В опалювальних приміщеннях, а також у приміщеннях з тепловиділенням, де площа підлоги на кожного працюючого становить від 50 до 100 м<sup>2</sup> допускається знижена температура до  $+12\text{ C}^0$  при легких роботах; до  $+10\text{ C}^0$  при роботах середньої важкості й до  $+8\text{ C}^0$  при важких роботах.

Для збереження тепла в холодну пору року в'їзні й виїзні ворота утеплені й обладнані механізмами автоматичного закривання.

**Вентиляція.** Виробничі, допоміжні й адміністративно-побутові приміщення для підтримки оптимальних параметрів повітря обладнані системою приточної і витяжної вентиляції.

Приміщення для ТО, діагностування й ПР автомобілів обладнані системами загально обмінної й місцевої вентиляції. При загально обмінній вентиляції здійснюється витяжка повітря з верхньої зони над тупиковими постами й торцями проїзних постів і подача повітря в робочу зону. При роботі автомобілів у зоні ТО й ПР виділяються вихлопні гази, до складу яких входять окисли азоту, оксиди вуглецю.

Гранично припустима концентрація шкідливих речовин у повітрі робочої зони становить (мг/м<sup>3</sup>): оксидів азоту - 5, акролеїнів - 2, парів ацетону - 200, бензину паливного - 100, тетраетил свинцю - 0,005, окису вуглецю - 20, пилу - 2-10.

Відповідно до вимог ДБН 12.4.021 - 200 «Системи вентиляційні. Загальні вимоги» на всіх робочих місцях, де виділяються шкідливі домішки, передбачено застосування місцевих відсмоктувань повітря. Для відводу

вихлопних газів із приміщень ТО й ПР вони обладнані шланговими відсмоктувачами.

**Електробезпечність.** Для захисту від поразки електричним струмом на підприємствах передбачені пристрої захисних огорожень навколо неізольованих частин електричних установок, розташованих нижче 2,5 метрів від підлоги. Як огороження використовуються ґрати й суцільні щити. На зварювальній ділянці застосовується зварювальна установка з електричним блокуванням, що забезпечує автоматичне включення й вимикання ланцюга або зниження напруги в ланцюзі до 12 В (при холостому ході).

Безпека робіт в електричних установках забезпечена захисним заземленням, зануленням, застосуванням малої напруги, ізоляцією струмоведучих частин.

Для включення в мережу електричного інструмента (дрилів, шліфувальних машин, верстатів і т.д.) використані штепсельні з'єднання із заземлюючим контактом.

Для усунення статичної електрики, що виникає при роботі верстатів з пасовою передачею, провадиться обробка ременів провідними сполуками, а також заземлення кожухів, корпусів, трансмісій і валів обладнання.

Для робіт з рубильниками й запобіжниками під напругою призначені ізолюючі штанги й кліщі. До додаткових захисних засобів відносять ізолюючі підставки, гумові килимки, діелектричні боти, калоші й рукавички.

### **3.2 Вимоги пожежної безпеки ремонтних робіт**

Приміщення поточного ремонту має категорію пожежонебезпеки - V. В приміщенні підтримується певна температура й вологість повітря з урахуванням тепловиділення, важкості виконуваної роботи. Основними причинами виникнення пожеж є: застосування й експлуатація приладів з

низьким протипожежним захистом, порушення правил пожежної безпеки; наявність легкозаймистих рідин; пробій ізоляції проводів високої напруги.

Зона поточного ремонту належить до приміщень, у яких технологічний процес пов'язаний із застосуванням рідин, температура спалаху яких вище  $61\text{ }^{\circ}\text{C}$  і до приміщень при наявності в них горючого пилю, нижня межа вибухонебезпечності якої більше  $65\text{ г/см}^3$ .

У приміщеннях поточного ремонту забороняється:

- захарашувати ворота, тамбури, проходи, проїзди, місця розташування пожежного інвентарю й обладнання;
- тримати автомобілі з відкритими отворами бензобаків;
- користуватися відкритим вогнем, курити й виконувати роботи з паяльними лампами й переносними зварювальними апаратами;
- мити деталі бензином і гасом;
- тримати в цехах легкозаймисті й горючі рідини в кількостях, що перевищують змінну потребу;
- заправляти автомобілі паливом, а також ставити автомобілі в зону при наявності течі або просочування палива з бака без попереднього його зливу.

Зона поточного ремонту забезпечена пінними і вуглекислотними вогнегасниками марки ОХП - 10 і ОУ - 5, з розрахунку один вогнегасник на  $50\text{ м}^2$  площі приміщення. Крім того, у приміщенні встановлені ящики із сухим просіяним піском ємністю  $0,5\text{ м}^3$  на  $100\text{ м}^2$  площі. Ящики з піском пофарбовані в червоні кольори й постачені лопатою або совком.

### **3.3 Загальні вимоги безпеки при роботі у виробничій зоні АТП**

Роботи з ремонту й обслуговування автомобілів повинні проводитися в спеціально відведених місцях, оснащених необхідними приладами, пристроями й інвентарем.

До роботи у відділенні допускаються слюсарі, що пройшли інструктаж з техніки безпеки, пожежної безпеки з відповідним записом про це в спеціальному журналі.

У відділенні необхідно дотримувати правила внутрішнього розпорядку, забороняється паління й вживання спиртних напоїв. У приміщеннях забороняється приймати їжу.

Всі роботи пов'язані з виділенням шкідливих парів газів, повинні проводитися при працюючій витяжній вентиляції.

Для слюсарів призначено по нормах для даної професії комплект спецодягу - один на шість місяців.

У зоні ПР повинні бути встановлені на видному й легкодоступному місці вогнегасники, ящики з піском і необхідний для гасіння пожежі інструмент із розрахунку один вогнегасник на 50 м<sup>2</sup> площі приміщення й один ящик з піском обсягом 0,5 м<sup>3</sup> на 100 м<sup>2</sup> площі. У зоні ПР забороняється: захарашувати проходи до місць розташування пожежного інвентарю й обладнання.

У випадку травмування працюючого необхідно негайно повідомити майстра або інженера по ТБ, для складання акту за формою Н-1 і проведення своєчасного розслідування.

Працюючі у відділенні повинні вміти робити першу (долікарняну) допомогу потерпілим.

При самовільному порушенні вимог інструкції, вся відповідальність покладається на особу, що виконує роботи.

Особи, що порушили ТБ, від виконання робіт відстороняються й допускаються до продовження роботи тільки після проведення позапланового інструктажу на робочому місці.

Все обладнання в зоні ПР закріплюється за особами, що працюють на ньому.

***Вимоги безпеки перед початком роботи***

Перед початком робіт, залежно від їхнього виду, працівник повинен бути відповідним чином екіпірований і дотримуватися правил особистої гігієни.

Перед початком роботи варто ретельно оглянути установку, прилади, обладнання й т.п. на відповідність вимогам техніки безпеки при роботі на даному обладнанні.

Перед підключенням до електромережі необхідно переконатися в наявності заземлення, якості ізоляції струмоведучих частин і огороження обертових деталей.

Оглядові канали повинні мати направляючі, що охороняють під час роботи, перехідні площадки.

На пости ТО й ПР автомобілі повинні подаватися в чистому й сухому стані.

### ***Вимоги безпеки під час роботи***

Постановка автомобілів на пост ПР повинна здійснюватися під керівництвом майстра або начальника дільниці.

Автомобіль, встановлений на підлоговий пост, необхідно закріплювати шляхом встановлення не менше двох противовідкатних упорів під колеса й загальмувати стоянковим гальмом.

На автомобілі з бензиновим двигуном варто виключити запалювання, з дизельним - перекрити подачу палива. Кнопка вимикача маси автомобіля повинна бути виключена.

На кермове колесо повинна бути вивішена табличка: «Двигун не запускати! Працюють люди!»

При обслуговуванні автомобіля на підйомнику, на пульті управління підйомником повинна бути вивішена табличка: «Не чіпати! Під автомобілем люди!»

Для зняття й встановлення деталей масою 15 кг і більш необхідно користуватися підйомно-транспортними механізмами, обладнаними спеціальними пристроями.

Візки для транспортування повинні мати стійки й упори агрегатів, що охороняють, від падіння.

При технічному обслуговуванні вантажних автомобілів робітники повинні бути забезпечені підмостками або сходами-драбинами.

Не допускається:

- виконувати роботи на незагальмованому автомобілі;
- застосовувати несправне обладнання й пристрої;
- використовувати приставні сходи.

При проведенні робіт всі вентилятори витяжної й приточної вентиляції повинні бути включені.

Щоб уникнути виникнення пожежі ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ:

- використовувати некалібровані плавкі запобіжники;
- залишати без догляду прибори електроспоживання, що знаходяться під напругою;
- застосовувати електропобутові прилади (кип'ятильник, чайник, плитка й т.д.);
- використовувати кабелі й проводи з ушкодженою ізоляцією;
- застосовувати для цілей опалення приміщень нестандартні (саморобні) нагрівальні пристрої;
- користуватися ушкодженими розетками;
- будувати тимчасові електромережі;
- підключати декілька споживачів до одного джерела живлення;
- застосовувати й зберігати речовини й матеріали з невивченими параметрами по пожежній і вибуховій небезпеці; виконувати операції на обладнанні, установках і верстатах з несправностями, що можуть привести до загорянь і пожеж;
- переносити й ремонтувати включені в електричну мережу прилади;
- залишати на робочому місці дрантя, папір;
- курити на робочому місці.

Не допускається влучення масла на кисневі шланги.

### ***Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях***

У випадку виникнення ситуацій, які можуть привести до аварії й нещасних випадків, необхідно терміново знеструмити обладнання й відключити систему живлення.

При пожежі в робочому приміщенні варто негайно повідомити в пожежну охорону по телефону 101, забезпечити евакуацію людей і матеріальних цінностей і приступити до гасіння вогню наявними засобами.

Категорично заборонено органічні речовини: бензин, масло й ін. гасити вуглекислотним, пінним або порошковим вогнегасником, піском або накриванням сукняною ковдрою.

При загорянні проводів, електроприладів, що перебувають під струмом, необхідно негайно відключити загальний рубильник і гасити вогонь вуглекислотним або порошковим вогнегасником, сухим піском, ковдрою.

При загорянні дерев'яних предметів їх гасити водою, піском і за допомогою будь-якого вогнегасника.

Одяг, що зайнявся, необхідно гасити ковдрою, спокійно накинувши його на потерпілого.

Працюючі у відділенні повинні вміти надавати першу допомогу при нещасних випадках.

1. При опіку необхідно обпалену поверхню перев'язати стерильним бинтом і направити потерпілого в медпункт.

2. При отруєнні парами етилованого бензину (ознаки: головний біль, шум у вухах, запаморочення, нудота, блювота, іноді втрата свідомості, різке ослаблення подиху) постраждалого варто винести на свіже повітря, зробити промивання шлунка й викликати швидку допомогу.

3. При поразці електричним струмом:

- знеструмити потерпілого за допомогою діелектричних рукавичок або сухого дерев'яного ціпка;
- вкласти потерпілого на тверду поверхню;

- перевірити в постраждалого наявність подиху, пульсу;
- при відсутності подиху й пульсу приступитися до штучного дихання «з рота в рот» або «з рота в ніс» і непрямому масажу серця й викликати швидко допомогу.

4. При влученні в очі бризів, твердих часток, парів їдких речовин необхідно негайно промити очі водою, а потім направити потерпілого в медпункт.

### ***Вимоги безпеки по закінченню роботи***

Після закінчення робіт необхідно відключити обладнання відповідно до правил техніки безпеки при роботі на даному обладнанні. Розбирання, очищення й змащення обладнання провадити тільки при відключеній системі живлення з відповідною табличкою на рубильнику.

Після закінчення робіт робоче місце повинне бути приведене у вихідний стан.

1. Забруднені етилованим бензином обтиральні матеріали варто зібрати в металеву тару, а потім спалити в спеціально відведеному місці.

2. Залиті етилованим бензином місця необхідно знешкодити. Для цього застосовується дегазатор - дихлорамін або хлорне вапно, а для металевих частин - розчинники (гас або лужний розчин). Знешкоджувати етилований бензин сухим хлорним вапном щоб уникнути його запалювання забороняється.

Після закінчення робіт варто вимити руки теплою водою з милом, а у випадку роботи з етилованим бензином протерти руки гасом.

Про всі недоліки, виявлені під час роботи слід довести до відома майстра.

### **3.4 Заходи щодо захисту навколишнього середовища**

Охорона водойм і ґрунтів від забруднень стічними водами АТП припускає устрій твердого покриття проїздів і стоянок автомобілів,



озеленення вільних від забудови площ, очищення стічних вод при мийці автомобілів із устроєм оборотного водопостачання.

Для зовнішньої мийки використовується мало стічна система оборотного водопостачання з використанням оборотної води.

При зливі стічних вод у каналізаційні колектори в них повинне бути не більше 0,25-0,75 мг/л зважених речовин і 0,05-0,3 мг/л нафтопродуктів, наявність тетраетилсвинцю в стічних водах не допускається.

При проектуванні виробничого корпусу були розглянуті всі небезпечні й шкідливі виробничі фактори, такі як: шум, вібрація, підвищена загазованість і запиленість робочої зони, зміну вологості, температури.

Виробничі приміщення для підтримки оптимальних параметрів повітря обладнані системою центрального опалення. Як теплоносії використовується пара.

Для підтримки оптимальних параметрів повітря приміщення обладнані приточно-витяжною вентиляцією. Для захисту від поразки електричним струмом на підприємствах передбачені захисні огороження навколо неізольованих частин. Як огороження використовуються ґрати й суцільні щити.

Приміщення для зварювальних, малярських, акумуляторних, шпалерних робіт мають неспаленні стіни, перегородки з межею вогнестійкості не менш 1 години.

## ВИСНОВКИ

Тематика бакалаврської роботи передбачає вирішення окремих завдань щодо організації технічного обслуговування та ремонту вантажних автомобілів, які використовуються для перевезення будівельних вантажів, зокрема вибір марки рухомого складу та визначення його необхідної кількості для перевезення певних обсягом вантажів, вибір технології проведення технічного обслуговування і ремонтів дорожніх транспортних засобів та технологічний розрахунок виробничої бази, необхідної для їх обслуговування.

В розрахунково-технологічній частині вибираються початкові нормативи технічного обслуговування і ремонту, які адаптуються до поточних умов експлуатації, рухомого складу та природно-кліматичних умов. Визначаються коефіцієнти технічної готовності та використання автомобіля на лінії.

Це дає можливість визначати річні та добові графіки технічного обслуговування і ремонту, визначати річну трудомісткість роботи з технічного обслуговування і ремонту, виробничі засоби та чисельність ремонтного персоналу.

В організаційному розділі описується підхід до організації технічного обслуговування та ремонту, розробляється технологічний план обслуговування та ремонту вантажних автомобілів і напівпричепів, визначається вибір технологічного обладнання та його розміщення у виробничих будівлях.

У розділі «Охорона праці» подано загальні відомості з охорони праці та охорони навколишнього середовища на автотранспортному підприємстві. Описано основні виробничі ризики та їх джерела, розроблено рекомендації та заходи безпеки на підприємстві з експлуатації та ремонту автомобільного транспорту.