

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Інститут гідротехнічного будівництва та цивільної інженерії
Кафедра машинобудування



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

з навчальної дисципліни

«ТЕХНОЛОГІЧНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ З ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ БУДІВЕЛЬНИХ МАШИН І АВТОМОБІЛІВ»

до виконання курсового проекту

для студентів, що навчаються за освітньою програмою
«Будівельна техніка та автомобілі»
підготовки **магістрів**
із галузі знань 13 «Механічна інженерія»
за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування»

Одеса - 2021

«РЕКОМЕНДОВАНО»

Науково-методичною комісією
Інституту гідротехнічного будівництва та
цивільної інженерії
протокол №11 від 12.05.2021 р.

Укладач: к.т.н., доц. Бондаренко А. Є., завідувач кафедри
машинобудування

Методичні вказівки розглянуті і рекомендовані до видання на засіданні
кафедри машинобудування, протокол № 9 від 29.04.2021 р.

Рецензенти: - к.т.н., проф. Рутковська І. А., зав. відділом аспірантури та
докторантури Національного транспортного університету;
- д.т.н., проф. Мішутін А. В., завідувач кафедри автомобільних
доріг та аеродромів Одеської державної академії будівництва і
архітектури

Бондаренко, А. Є. Технологічне проектування підприємств з технічного
сервісу будівельних машин і автомобілів : методичні вказівки (до виконання
курсowego проекту) для студентів, що навчаються за освітньо–професійною
програмою «Будівельна техніка та автомобілі» підготовки магістрів із галузі
знань 13 «Механічна інженерія» за спеціальністю 133 «Галузеве
машинобудування» / А. Є. Бондаренко; Одеська державна академія будівництва
та архітектури. – Одеса : ОДАБА, 2021. – 72 с.

У методичних вказівках викладено послідовність вибору та обґрунтування
вихідних даних до проектування та методику технологічного розрахунку
виробничої програми підприємства з технічного сервісу будівельних машин і
автомобілів. Наведені вимоги до проектування технологічних процесів окремих
структурних підрозділів підприємства та виконання їх технологічного
планування. Наведені: загальні положення, методика та приклад виконання
курсowego проекту, вимоги до оформлення, перелік рекомендованої літератури
та додатки з довідковими матеріалами і зразком графічної частини.

Відповідальний за випуск: к.т.н., доц. Бондаренко А. Є. зав. кафедри
машинобудування

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	6
ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ	9
1 РОЗДІЛ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ.....	12
1.1 Характеристика об'єкта проектування	12
1.2 Характеристика дорожньо-транспортних засобів	13
1.3 Вибір і обґрунтування режиму роботи підрозділів підприємства ...	18
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК	21
2.1 Завдання технологічного розрахунку	21
2.2 Коригування періодичності технічного обслуговування.....	21
2.3 Розрахунок виробничої програми АТП за кількістю технічних впливів	23
2.3.1 Кількість технічних впливів за цикл.....	23
2.3.2 Кількість технічних впливів за рік	24
2.3.3 Кількість технічних впливів по парку за рік.....	27
2.3.4 Середньодобова кількість технічних впливів по парку	28
2.3.5 Вибір методів організації технологічного процесу технічного обслуговування.....	29
2.4 Розрахунок річного обсягу робіт по технічному обслуговуванню та поточному ремонту рухомого складу	30
2.5 Уточнення річних обсягів робіт технічного обслуговування, які виконуються поточним методом	32
2.6 Визначення загального уточненого річного обсягу робіт ТО та ПР	36
2.7 Визначення річного обсягу робіт самообслуговування підприємства.....	36
2.8 Розподіл обсягів робіт ТО, ПР та самообслуговування підприємства між виробничими постовими зонами та спеціалізованими дільницями.....	38
2.9 Розрахунок кількості постів зони ТО та ПР	41
2.9.1 Розрахунок зони ТО-1	41
2.9.2 Розрахунок зони ТО-2	42
2.9.3 Розрахунок зони поточного ремонту	42
2.9.4 Розрахунок кількості постів очікування перед технічним обслуговуванням та поточним ремонтом.....	43
2.10 Розрахунок кількості робітників	43
2.11 Розрахунок площ структурних підрозділів	46

2.11.1 Площі постів технічного обслуговування та поточного ремонту.....	46
2.11.2 Площі спеціалізованих діляниць та відділень	48
2.11.3 Розрахунок площ складських і допоміжних приміщень.....	48
2.12 Розрахунок загальної площі головного виробничого корпусу	50
2.13 Об'ємно-планувальне рішення головного виробничого корпусу	51
2.14 Вимоги до приміщень головного виробничого корпусу	52
2.15 Будівельні вимоги до зони ТО та ПР	53
3 СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ	55
3.1 Призначення зони або ділянки	55
3.2 Характеристика структурного підрозділу	55
3.3 Технологічний процес виконання робіт	55
3.4 Вибір технологічного обладнання, інструменту та пристосувань.....	59
3.5 Розрахунок площ виробничих приміщень	60
3.6 Вимоги охорони праці і техніки безпеки виконання робіт у структурному підрозділі, що проектується	62
ГРАФІЧНА ЧАСТИНА	62
ВИСНОВКИ.....	63
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	64
ДОДАТКИ.....	66
Додаток А. Розподіл автомобілів за категоріями	66
Додаток Б. Відстані між автомобілями та елементами будівель	67
Додаток В. Періодичність технічного обслуговування ДТЗ	68
Додаток Д. Нормативи трудомісткості робіт з ТО і ПР ДТЗ.....	69
Додаток Ж. Приклад оформлення титульного листа	72

ВСТУП

Навчальна дисципліна «Технологічне проектування підприємств з технічного сервісу будівельних машин і автомобілів» є однією з основних в комплексі професійних дисциплін, що надає основні фахові компетентності, визначає підготовку до виробничої діяльності в галузі технічного сервісу будівельних машин та автомобілів (БМА).

Її засвоєння надає фахівцям здатність до виконання технологічного проекту з метою проектування, реконструкції, реінжинірингу чи розширення підприємств та їх структурних підрозділів з технічного сервісу БМА.

В результаті навчання студенти зможуть:

- розраховувати та аналізувати річну виробничу програму підприємств з технічного сервісу БМА;
 - розраховувати кількість постів та ліній для технічного обслуговування і поточного ремонту;
 - визначати кількість виробничих робітників на підприємстві;
 - розраховувати площі виробничих зон і ділянок, складських, адміністративних і побутових приміщень, загальну площу виробничого корпусу підприємства;
 - проектувати технологічні процеси окремих структурних підрозділів підприємств з технічного сервісу БМА;
 - обирати технологічне обладнання для виконання робіт з технічного сервісу БМА;
 - описувати вимоги до монтажу технологічного обладнання відповідно до раціональної послідовності технологічних операцій, особливостей його конструкції та роботи, умов безпеки та охорони праці;
 - виконувати технологічне планування генерального плану, головного виробничого корпусу та окремих структурних підрозділів підприємства.
- Крім цього вирішуються завдання ознайомлення студентів з
- основами формування виробничих потужностей для проведення технічного обслуговування (ТО) і ремонту (Р) БМА;
 - формами розвитку і оновлення виробничо-технічної бази підприємств технічного сервісу БМА;
 - сучасними формами організації виробництва;
 - оволодіння навичками проектування підприємств та оцінки якості проектних рішень.

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

За результатами вивчення дисципліни в якості індивідуального завдання студенти повинні самостійно виконати курсовий проект, метою якого є закріплення знань отриманих на лекціях і практичних заняттях та придбати навички вибору найбільш ефективних варіантів проектування чи розвитку виробничо-технічної бази підприємств з технічного сервісу БМА.

Даний курсовий проект є одним з навчальних етапів підготовки до виконання кваліфікаційної магістерської роботи.

Основними напрямками кваліфікаційних магістерських робіт студентів, що навчаються за освітньою програмою «Будівельна техніка та автомобілі» визначені наступні завдання з технологічного проектування виробничо-технічної бази технічної служби підприємств з технічного сервісу БМА:

- проектування нового підприємства;
- розширення існуючого підприємства;
- реконструкція (реінжиніринг) діючого підприємства;
- виробництво капітального ремонту БМА.

Відповідно до цього, напрямом курсових проектів в навчальному процесі даної дисципліни визначено - «Технологічне проектування нового підприємства з технічного сервісу будівельних машин і автомобілів».

Тематика курсових проектів.

Відповідно до вказаного напряму, варіації тематики забезпечуються різноманітним об'єктом проектування - підрозділів для виконання технічних впливів та інших видів робіт: зон технічного обслуговування (ТО) та поточного ремонту (ПР), окремих постів, ділянок, відділень, комплексів та т. і. нижче вказаних типів підприємств, що призначені для обслуговування:

- будівельних машин;
- спеціальних та спеціалізованих автотранспортних засобів;
- вантажних автомобілів;
- автобусів;
- легкових автомобілів;
- міського комунального транспорту, тощо.

Наприклад: «Технологічний проект головного виробничого корпусу підприємства з технічного сервісу вантажних автомобілів».

Зміст курсового проекту.

Курсовий проект складається з наступних основних розділів:

1. Експлуатаційний розділ - вибір і обґрунтування вихідних даних до проектування.

2. Технологічний розділ - технологічний розрахунок підприємства.

3. Спеціальний розділ - проектування технологічних процесів окремих структурних підрозділів підприємства.

Графічна частина - технологічне планування генерального плану, головного виробничого корпусу та структурного підрозділу підприємства.

Вихідні дані до курсового проекту.

В завданні на курсовий проект керівник вказує:

тип підприємства, тип і марку рухомого складу, категорію умов експлуатації, середньодобовий пробіг, кількість рухомого складу за марками, режим роботи підприємства (кількість днів роботи на рік, кількість змін) і т. і.

Вид робіт до спеціального розділу, в якому студент повинен спроектувати окремий підрозділ підприємства для їх виконання (див. табл. 1) затверджується керівником проекту після виконання технологічного розділу відповідно до його результатів.

В спеціальному розділі керівнику дозволяється встановлювати особливі вимоги до проектування з вказівкою: розробки комплексу документів зазначеного технологічного процесу, індивідуального комплексного завдання, детальної розробки питань охорони навколишнього середовища, створення умов економії визначених експлуатаційних матеріалів або матеріальних ресурсів, завдання на виготовлення чи встановлення обладнання, наочних посібників, макетів для лабораторій, тощо.

Таблиця 1 - Варіанти видів робіт

№ з/п	Варіанти видів робіт
1.	Діагностичні (Д)
2.	Технічне обслуговування №1 (ТО-1)
3.	Технічне обслуговування №2 (ТО-2)
4.	Поточний ремонт (ПР)
5.	Щоденне обслуговування (ЩО)
6.	Прибирально-мийні роботи (ПМР)
7.	Агрегатні
8.	Слюсарно-механічні
9.	Електротехнічні
10.	Акумуляторні
11.	Ремонту приладів системи живлення (РПСЖ)
12.	Шиномонтажні
13.	Вулканізаційні
14.	Ковальсько-ресорні
15.	Мідницькі

16.	Зварювальні
17.	Жерстяницькі
18.	Арматурні
19.	Деревообробні
20.	Оббивальні
21.	Малярні
22.	Відділ головного механіка (ВГМ)
23.	Контрольно-технічний пункт (КТП)

Обсяг курсового проекту за структурними елементами становить:

Пояснювальна записка, арк. А4:

Титульний лист	1
Завдання на курсовий проект	1
Реферат	1
Зміст	1...2
Вступ	1
1 Експлуатаційний розділ	5...6
2 Технологічний розділ	32...34
3 Спеціальний розділ	6...7
Висновки	1
Перелік посилань	1
Всього пояснювальна записка	50...55

Перелік графічного матеріалу:

1. Технологічне планувальне головного виробничого корпусу підприємства	1А1
2. Технологічне планувальне зони чи ділянки	1А2
3. Специфікація обладнання зони чи ділянки	1А2
Всього графічна частина	2А1

Виконання курсового проекту забезпечується аудиторними практичними заняттями де викладається методика розрахунків та виконуються загальні для всіх студентів приклади розрахунків та індивідуальною позааудиторною самостійною роботою студентів за своїми варіантами вихідних даних.

Трудомісткість самостійного виконання курсового проекту складає приблизно 30 год.

Курсовий проект виконується відповідно до календарного плану виконання його етапів. План при необхідності коректується і заноситься в завдання на курсовий проект, що підписують студент і керівник проекту.

Виконаний і оформлений курсовий проект подається керівнику на

перевірку не пізніше ніж за тиждень до кінцевого терміну його захисту. Після перевірки і допуску до захисту відбувається захист курсового проекту перед комісією відповідно до затвердженого графіка.

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Пояснювальна записка курсового проекту повинна бути оформленою відповідно до вимог державного стандарту ДСТУ 3008-95 та міждержавних стандартів ДСТ 2.106-96 і ДСТ 2.105-95.

Пояснювальна записка виконується на аркушах білого кольору формату А4 (210 x 297 мм). Вона може бути виконана рукописним та машинним способом за допомогою ПЕОМ.

Текст повинен виконуватись літерами й символами чорного кольору. Рукописний текст повинен мати чіткі літери висотою не менше, ніж 2,5 мм. За машинного способу - з розрахунку не більше 40 рядків на сторінці за умови рівномірного її заповнення та висотою літер і цифр не менш ніж 1,8 мм, шрифт - Times New Roman, розмір кегля 14 пт, міжрядковий інтервал - 1,0...1,15.

Текст наводять на одному боці аркуша, додержуючись таких полів відносно тексту: верхній і нижній - 20 мм, лівий - 25 мм і правий - 15 мм.

Структурні елементи «РЕФЕРАТ», «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «ЛІТЕРАТУРА» не нумерують, а їх назви правлять за заголовки структурних елементів.

Пояснювальна записка курсового проекту складається з трьох розділів. Кожен розділ необхідно починати з нового листа.

Розділи і підрозділи повинні мати заголовки, пункти й підпункти можуть мати заголовки. Перенесення слів у заголовках не допускається. Заголовки структурних елементів роботи й заголовки розділів слід розташовувати посередині рядка і друкувати великими літерами без крапки в кінці, не підкреслюючи, не застосовувати напівжирний шрифт. Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів слід починати з абзацу і наводити маленькими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки наприкінці.

Відстань між заголовком і подальшим чи попереднім текстом має бути за машинного способу - два інтервали, за рукописного способу – 15 мм. Відстань між заголовками розділу та підрозділу має бути за машинного способу – 1 інтервал, за рукописного – 8 мм. Відстань між основами рядків заголовка приймають такою, як у тексті.

Не допускається розміщувати заголовок у нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено тільки один рядок тексту.

Розділи, підрозділи, пункти, підпункти записки слід нумерувати арабськими цифрами без крапки. Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою. Після номера підрозділу крапку не ставлять. Пункти та підпункти нумерують за аналогією, заголовків вони, як правило, не мають.

Абзацний відступ повинен бути всюди однаковим і дорівнювати ширині 5 букв (12...15 мм).

Сторінки пояснювальної записки слід нумерувати арабськими цифрами, додержуючись наскрізної нумерації впродовж усього тексту. Нумери сторінок проставляють у нижньому правому куті. Титульний лист включають до загальної нумерації сторінок, але номер сторінки на ньому не проставляють.

Після титульного листа та завдання на курсове проектування надають реферат. Він повинен починатись з нової сторінки, мати основний надпис для першої сторінки текстових документів, бути стислим, інформативним, мати обсяг не більш як 500 слів.

Реферат повинен містити:

- відомості про обсяг роботи, кількість частин, кількість ілюстрацій, таблиць, додатків, кількість джерел згідно з переліком посилань (усі відомості наводять, включаючи дані додатків);

- текст реферату;

- перелік ключових слів обсягом від 5 до 15 слів (словосполучень), наведених великими літерами в називному відмінку, в рядок, через кому.

Усі ілюстрації (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки), таблиці, формули слід розміщувати після першого їхнього згадування в тексті або на наступній (після першого згадування) сторінці. При цьому їхня нумерація здійснюється в межах розділу (тобто має подвійне кодування: «Таблиця 2.4 – Нормована функція», - це означає, що це четверта таблиця другого розділу).

Формули та рівняння наводяться посередині сторінки. Вище й нижче кожної формули повинно бути залишено не менше одного вільного рядка. Перенесення формули на наступний рядок допускається тільки на знаках виконання операцій, повторюючи знак операції на початку наступного рядка. Коли переносяться формули чи рівняння на знакові операції множення, застосовують знак «×». Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули чи рівняння, слід наводити безпосередньо під формулою в тій послідовності, в якій вони наведені у формулі чи рівнянні.

Перший рядок пояснення починають з абзацу словом «де» без двокрапки. Пояснення значення кожного наступного символу слід давати з нового рядка, починаючи з абзацу, при потребі, продовжуючи з початку нового рядка.

При посиланнях слід писати «...у роботі [2]...», «...у розділі 4 ...», «...дивись 2.1...», «...відповідно до 2.3.4.1...», «...на рис. 2.1...», «...у табл. 3.2...», за формулою (2.4)...», «...у рівняннях (2.5...2.8)...», «...у дод. Б...».

Перелік джерел, на які є посилання у роботі, наводять у кінці тексту, починаючи з нової сторінки. У відповідних місцях тексту мають бути посилання. Бібліографічні описи в переліку посилань подають у порядку, за яким вони вперше згадуються в тексті. Порядкові номери описів у переліку є посиланнями в тексті. Бібліографічні описи у переліку наводять відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи.

Додатки, оформлені як продовження пояснювальної записки, повинні починатися кожен з нової сторінки, мати посередині слово «Додаток», виконаний малими літерами з першої великої, та його позначення великою літерою (за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ї). Після цього симетрично відносно тексту розміщують заголовок додатку, виконаний малими літерами з першої великої.

Графічна частина курсового проекту може виконуватись на аркушах різних (обґрунтованих) форматів, передбачених ЄСКД. Усі написи на графічному листі, позначення, розміри також повинні відповідати вимогам стандартів. Креслення виконуються олівцем або машинним способом за допомогою ПЕОМ.

1 РОЗДІЛ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ

В експлуатаційному розділі викладається обґрунтування необхідності проектування, виходячи з завдання на проектування, надається характеристика підприємства, як об'єкта проектування. Обирається тип, клас і модифікація рухомого складу, визначається його кількість, основні технічні характеристики, умови експлуатації та нормативи для подальших розрахунків. Здійснюється вибір і обґрунтування режиму роботи підрозділів. При необхідності, виконується приведення рухомого складу.

Для *прикладу* буде наведено вирішення наступної задачі:

Тема: Технологічний проект виробничого корпусу підприємства з технічної експлуатації автосамоскидів.

Вихідні дані:

Марка ДТЗ	БЦМ-120.2 «Истра»	МАЗ 6516
Облікова кількість, од.	32	26
Середньодобовий пробіг, км	140	155
Категорія умов експлуатації	II	III
Режим роботи автомобілів: робочих днів на рік / змін	250 / 1	

1.1 Характеристика об'єкта проектування

В цьому підрозділі описується тип, назва підприємства, місце його розташування, основні функції та задачі, які воно вирішує.

Надається назва, тип, марка, модель, призначення рухомого складу підприємства та його кількість.

Наводиться мета проектування та перелік зон і ділянок, які наявні або проектуються у складі технічної служби підприємства.

При необхідності виконується приведення рухомого складу. При розробці проекту реконструкції підприємства для зменшення кількості розрахункових груп дозволяється приводити рухомий склад до двох - трьох марок за технологічним сумісництвом (наприклад, група дизельних або бензинових автомобілів, група автопоїздів і т. і.).

Кількість приведених автомобілів A_{np} визначається за формулою:

$$A_{np} = A_0 + \sum_{i=1}^n A_i \cdot \frac{t_{mo,np}^i}{t_{mo,np}^0}, \quad (1.1)$$

де A_o - кількість автомобілів марки, до якої приводяться автомобілі;

A_i - кількість автомобілів, які приводяться;

$t_{mo,np}^i$ - питома трудомісткість ТО і ПР автомобіля, який приводиться, люд-год/1000 км;

$t_{mo,np}^o$ - питома трудомісткість ТО і ПР автомобіля, до якого приводяться інші, люд-год/1000 км;

i - індекс моделі автомобілів, що приводяться;

n - кількість груп моделей автомобілів, що приводяться.

Питома трудомісткість ТО і ПР повинна прийматись згідно нормативів, наведених в документах [1, 2, 3]. В разі її відсутності серед нормативів питома трудомісткість ТО і ПР може бути розрахована згідно формули:

$$t_{mo,np} = \frac{t_1^H}{L_1^H} \cdot 1000 + \frac{t_2^H}{L_2^H} \cdot 1000 + t_{np}^H, \quad (1.2)$$

де t_1^H, t_2^H - нормативна трудомісткість технічного обслуговування відповідно ТО-1 та ТО-2, люд-год (див. дод. Д або [1, 2]);

t_{np}^H - нормативна трудомісткість поточного ремонту, люд-год/1000 км (див. додаток Д, або [1, 2]);

L_1^H, L_2^H - нормативна періодичність технічного обслуговування відповідно ТО-1 та ТО-2, км (див. дод. В, або [1, 2]).

При наявності великого обсягу розрахунків по приведенню рухомого складу слід розрахунки оформляти в вигляді таблиці (див. приклад у табл. 1.1).

Мета проекту, з урахуванням наявної техніки розробити виробничо-технічну базу технічної служби підприємства, в склад якого повинен входити весь комплекс зон та спеціалізованих ділянок для виконання робіт ТО та ПР - ЩО, ТО-1, ТО-2 та ПР.

1.2 Характеристика дорожньо-транспортних засобів

Надається назва, тип, марка, модель, загальний вигляд, призначення рухомого складу підприємства, скорочена технічна характеристика і нормативні пробіги та трудомісткості ТО і ПР.

Наприклад: На рис. 1.1 та 1.2 наведений загальний вид БЦМ-120.2 «Истра» і МАЗ 6516, а в табл. 1.1 їх скорочена технічна характеристика [13-15].



Рисунок 1.1 – Загальный вид БЦМ-120.2 «Истра»

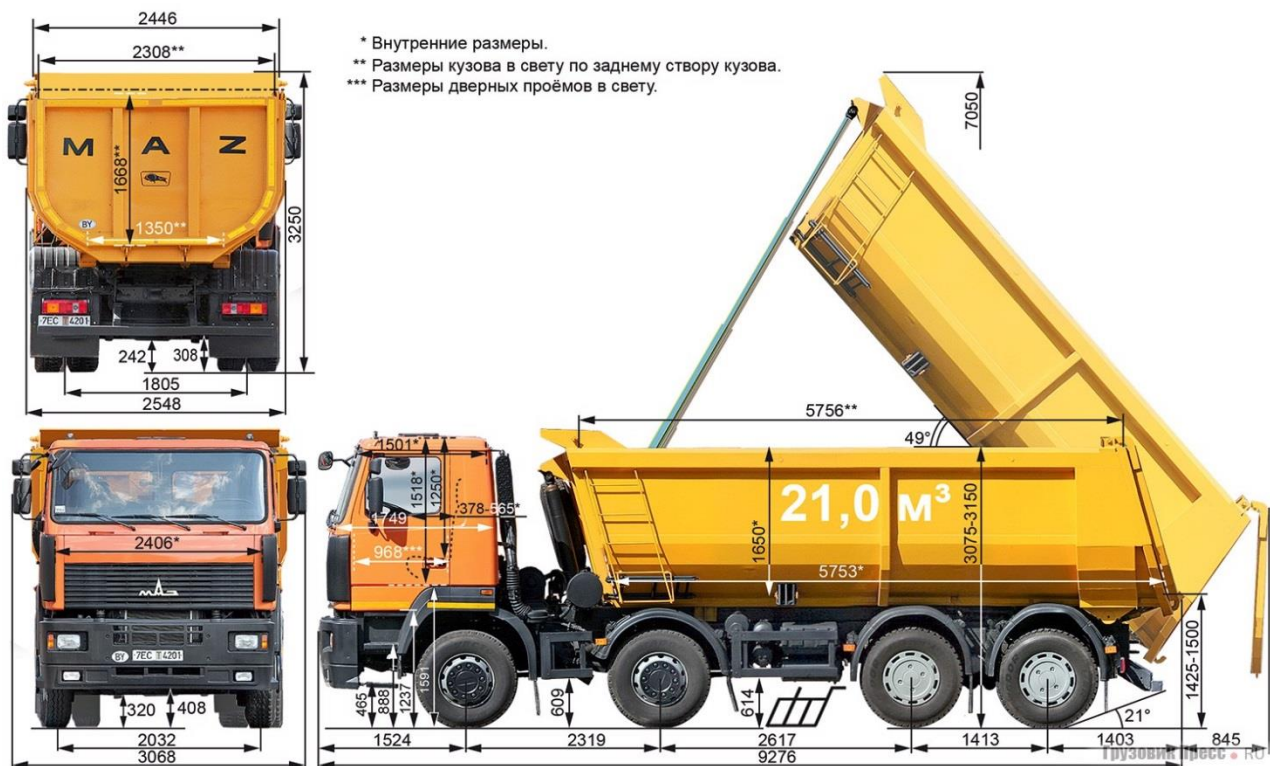


Рисунок 1.2 – Загальный вид МАЗ 6516

Таблиця 1.1 – Скорочена технічна характеристика рухомого складу

Назва показників	Значення показників [13-15]	
Марка АТЗ	БЦМ-120.2 «Истра»	МАЗ 6516
Тип АТЗ	вантажний	вантажний
Клас АТЗ	особливо великої вантажопідйомності	особливо великої вантажопідйомності
Модифікація АТЗ	самоскид	самоскид
Тип двигуна	дизельний	дизельний
Об'єм двигуна, л	11,946	14,860
Власна вага, кг	15000	16205
Вантажопідйомність, кг / пасажиромісткість, люд.	25000	25500
Габаритні розміри, мм:		
– довжина	8137	9276
– ширина	2500	2548
– висота	3450	3250
Колісна формула	6х6	8х4
Загальна кількість коліс	10	12

Нормативні пробіги та трудомісткості ТО і ПР рухомого складу наведені в табл. 1.2. У вказаній таблиці прийняті наступні позначення:

L^H_1, L^H_2, L^H_{KP} - нормативні пробіги відповідно до ТО-1, ТО-2, КР, км;

$L^{H'}_1, L^{H'}_2, L^{H'}_{KP}$ - скоректовані нормативні пробіги відповідно до ТО-1, ТО-2, КР, км;

t^H_{EO}, t^H_1, t^H_2 - разові нормативні трудомісткості відповідно ЕО, ТО-1 и ТО-2, люд-год;

$t^H_{ПР}$ - питома нормативна трудомісткості ПР, люд-год/1000 км пробігу.

Відповідно [2], нормативні пробіги та трудомісткості коректуються результуючими коефіцієнтами:

- періодичності ТО: $K_{pTO} = K_1 \cdot K_3$;
- ресурсу пробігу до КР: $K_{pKP} = K_1 \cdot K_2 \cdot K'_3$;
- трудомісткості ТО: $K_{pTO} = K'_2 \cdot K_4$;
- трудомісткості ПР: $K_{pПР} = K_1 \cdot K'_2 \cdot K''_3 \cdot K_4 \cdot K_5$,

де K_1 - коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації рухомого складу. Для БЦМ-120.2 «Истра», які експлуатуються в умовах II категорії експлуатації приймаємо $K_1 = 0,90$ [2], а для МАЗ 6516, які експлуатуються в умовах III категорії експлуатації - $K_1 = 0,80$ [2];

K_2 - коефіцієнт, що враховує модифікацію рухомого складу та організацію його роботи. Для БЦМ-120.2 «Истра», який відноситься до модифікації «самоскид», для коректування нормативних пробігів приймаємо $K_2 = 0,85$ [2], а для коректування нормативної трудомісткості - $K'_2 = 1,15$ [2]. Для МАЗ 6516, який відноситься до модифікації - «самоскид», для коректування нормативних пробігів приймаємо $K_2 = 0,85$ [2], а для коректування нормативної трудомісткості - $K'_2 = 1,15$ [2];

K_3 - коефіцієнт, що враховує природно-кліматичні умови експлуатації рухомого складу; кліматичний район зони проектування характеризується як «помірний теплий вологий», приймаємо для коректування періодичності ТО - $K_3 = 1,00$ [2], ресурсу до КР - $K'_3 = 1,10$ [2], трудомісткості ПР - $K''_3 = 0,90$ [2];

K_4 - коефіцієнт, що враховує кількість одиниць технологічно сумісного рухомого складу. Для 32 одиниць БЦМ-120.2 «Истра» приймаємо $K_4 = 1,35$ [2], а для 26 одиниць МАЗ 6516 приймаємо $K_4 = 1,35$ [2];

K_5 - коефіцієнт, що враховує спосіб збереження рухомого складу. Згідно завданню, спосіб збереження - відкритий, тому приймаємо $K_5 = 1,00$ [2];

K_{pi} - результуючий коефіцієнт коректування i -того нормативу (його значення не повинні бути менш ніж 0,5).

Таблиця 1.2 - Коректування нормативної періодичності та трудомісткості ТО та ПР [2]

Параметр	Періодичність, км			Трудомісткість, люд-год			
1	2	3	4	5	6	7	8
БЦМ-120.2 «Истра»							
Нормативні значення	L^H_1	L^H_2	L^H_{KP}	$t^H_{ЩО}$	t^H_1	t^H_2	$t^H_{ПР}$
	4000	15000	300000	0,50	7,80	31,20	6,10
K_1	0,90	0,90	0,90	-	-	-	0,90
K_2	-	-	0,85	1,15	1,15	1,15	1,15
K_3	1,00	1,00	1,10	-	-	-	0,90
K_4	-	-	-	1,35	1,35	1,35	1,35
K_5	-	-	-	-	-	-	1,00
K_{pi}	0,90	0,90	0,84	1,55	1,55	1,55	1,26
Скоректовані значення	$L^{H'}_1$	$L^{H'}_2$	$L^{H'}_{KP}$	$t^{H'}_{ЩО}$	$t^{H'}_1$	$t^{H'}_2$	$t^{H'}_{ПР}$
	3600	13500	252450	0,78	12,11	48,44	7,67
1	2	3	4	5	6	7	8
МАЗ 6516							
Нормативні значення	L^H_1	L^H_2	L^H_{KP}	$t^H_{ЩО}$	t^H_1	t^H_2	$t^H_{ПР}$
	4000	15000	300000	0,50	7,80	31,20	6,10

Продовження табл. 1.2

K_1	0,80	0,80	0,80	-	-	-	0,80
K_2	-	-	0,85	1,15	1,15	1,15	1,15
K_3	1,00	1,00	1,10	-	-	-	0,90
K_4	-	-	-	1,35	1,35	1,35	1,35
K_5	-	-	-	-	-	-	1,00
K_{pi}	0,80	0,80	0,75	1,55	1,55	1,55	1,12
Скоректовані значення	L''_1	L''_2	L''_{KP}	$t''_{ЩО}$	t''_1	t''_2	t''_{PP}
	3200	12000	224400	0,78	12,11	48,44	6,82

1.3 Вибір і обґрунтування режиму роботи підрозділів підприємства

Для визначення виробничої програми підприємства необхідно виконати вибір режимів роботи всіх виробничих структурних підрозділів технічної служби підприємства - зон ТО, ПР, Д виробничих спеціалізованих дільниць, складів та т.і.

Режим роботи (кількість робочих днів у році, час роботи на протязі доби, кількість змін та тривалість робочої зміни) структурних підрозділів технічної служби встановлюється в залежності від режиму роботи рухомого складу на лінії.

Число днів роботи рухомого складу підприємства на лінії $D_p = 250$ днів (згідно завданню).

Кількість днів роботи технічної служби на рік становить

$$D_{pp} = \frac{D_{kp}}{D_{kt}} \cdot D_{pt} - D_{cv}, \quad (1.3)$$

де D_{kp} - кількість календарних днів в році; $D_{kp} = 365$ днів;

D_{kt} - кількість календарних днів у тижні; $D_{kt} = 7$ днів;

D_{pt} - кількість робочих днів у тижні; $D_{pt} = 5$ днів (згідно завдання);

D_{cv} - кількість святкових днів у році; приймаємо $D_{cv} = 11$ днів;

Виходячи з цього, кількість днів роботи технічної служби на рік становить

$$D_{pp} = \frac{365}{7} \cdot 5 - 11 = 250 \text{ дн.}$$

Режими роботи виробничих підрозділів приймаємо з урахуванням рекомендацій [2]:

- режим роботи зони ЩО приймаємо: $D_{\text{ЩО}} = D_{\text{пр}} = 250$ днів;
- ЩО і ТО-1 раціонально виконувати в міжзмінний час (друга, третя зміни);
- роботу зон ТО-2 і ПР організовують, як правило, у першу та другу зміни.
- режим роботи спеціалізованих дільниць: аналогічний режиму зони ПР.

Роботу зон рекомендується планувати в максимально можливу кількість змін для зменшення капітальних затрат на обладнання та будівлі.

Число змін роботи рухомого складу $Z = 1$ (згідно завданню). Виходячи з цього, призначаєм кількість змін роботи структурних підрозділів.

Режим роботи всіх виробничих структурних підрозділів технічної служби підприємства, який прийнято для подальшого проектування, наведено в табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Режим роботи виробничих структурних підрозділів технічної служби підприємства

Виробничі підрозділи	Кількість робочих днів на рік	Кількість змін
Робота автомобілів на лінії	250	1
Зона ЩО	250	1
Зона ТО-1	250	1
Зона ТО-2	250	1
Зона ПР	250	1
Спеціалізовані дільниці	250	1
Склади	250	1

Тривалість зміни визначається з урахування того, що загальна тривалість робочого часу робітника на тиждень не повинна перевищувати 40 годин [3].

Тобто

$$T_3 = \frac{40}{D_{\text{пр}}}; \quad (1.4)$$

$$T_3 = 40 / 5 = 8,00 \text{ год.}$$

У тривалість зміни не входять перерва на обід, яка для денної зміни приймається рівним 0,75 (1,0) год., а для нічної зміни - 0,5(0,75) год.

Річний фонд технологічного часу робітників можна також визначити за

формулою:

$$\Phi_m = D_{pp} \cdot T_3 - D_{псв} \cdot t_{ск}, \quad (1.5)$$

де $D_{псв}$ – кількість передсвяткових днів за рік;

$t_{ск}$ – час скорочення тривалості зміни у передсвяткові дні; $t_{ск} = 1$ год.

Річний фонд технологічного часу робітників всіх професій крім маляра:

$$\Phi_m = 250 \cdot 8,00 - 11 \cdot 1 = 1987 \text{ год.}$$

Річний фонд технологічного часу для маляра:

$$\Phi_m = 250 \cdot (8,00 - 1) - 11 \cdot 1 = 1737 \text{ год.}$$

Річний фонд часу штатного робітника визначається за формулою:

$$\Phi_{ш} = (D_{pp} - D_{від} - D_{пнп}) \cdot T_3 - D_{пн} \cdot t_{ск}, \quad (1.6)$$

де $D_{від}$ – дні відпустки; приймаємо $D_{від} = 24$;

$D_{пнп}$ – дні пропусків за поважними причинами; приймаємо $D_{пнп} = 6$.

Для всіх професій, крім маляра:

$$\Phi_{ш} = (250 - 24 - 6) \cdot 8,00 - 11 \cdot 1 = 1747 \text{ год.}$$

Річний фонд часу штатного робочого шкідливих професій (для маляра):

$$\Phi_{ш} = (250 - 24 - 6) \cdot (8,00 - 1) - 11 \cdot 1 = 1527 \text{ год.}$$

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК

2.1 Завдання технологічного розрахунку

Завданням технологічного розрахунку автотранспортного підприємства (АТП) є визначення даних, необхідних для планування й організації технологічного процесу технічного обслуговування (ТО) та поточного ремонту (ПР) рухомого складу (РС), формування організаційної структури та виробничо-технічної бази технічної служби, розробки технологічного планування виробничого корпусу підприємства, яке проектується або реконструюється та інших питань [3].

Технологічний розрахунок включає:

- вибір і обґрунтування вихідних даних;
- розрахунок виробничої програми з ТО та ПР рухомого складу;
- розрахунок виробничої програми з самообслуговування підприємства;
- розрахунок кількості постів (ліній) зон ТО та ПР рухомого складу;
- розрахунок кількості виробничих робітників;
- розрахунок площі виробничих зон і ділянок, складських, адміністративних і побутових приміщень, загальної площі виробничого корпусу підприємства. а також його технологічне об'ємно-планувальне рішення, яке представлено в графічній частині.

Для виконання технологічного розрахунку АТП необхідні наступні вихідні дані [14]:

- тип та характеристика автотранспортного підприємства;
- тип і клас рухомого складу;
- середньооблікова кількість рухомого складу за марками;
- середньодобовий пробіг РС;
- умови експлуатації транспорту;
- режим роботи рухомого складу та виробничих структурних підрозділів АТП.

При розробці проекту реконструкції АТП вихідні дані приймаються на основі звітних матеріалів цього підприємства з врахуванням перспектив його розвитку.

2.2 Коригування періодичності технічного обслуговування

Для зручності складання графіку постановки рухомого складу на технічне обслуговування здійснюється коригування його періодичності за кратністю

пробігів між технічними впливами більш низького рівня (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Коригування пробігів за кратністю впливів більш низького рівня [3]

Вид впливу	Нормативний пробіг, км	Скоригований пробіг, км	
		зменшений власником АТЗ	за кратністю періодичності технічних впливів
ЩО	$L_{\text{ЩО}}^{\text{н}} = L_{\text{сд}}$	$L_{\text{ЩО}}^{\text{н}'} = L_{\text{ЩО}}^{\text{н}}$	$L_{\text{ЩО}} = L_{\text{ЩО}}^{\text{н}'}$
ТО-1	$L_1^{\text{н}}$	$L_1^{\text{н}'} = L_1^{\text{н}} \cdot K_{p1}$	$L_1 = L_{\text{ЩО}} \cdot D_1$
ТО-2	$L_2^{\text{н}}$	$L_2^{\text{н}'} = L_2^{\text{н}} \cdot K_{p2}$	$L_2 = L_1 \cdot D_2$
КР	$L_{\text{КР}}^{\text{н}}$	$L_{\text{КР}}^{\text{н}'} = L_{\text{КР}}^{\text{н}} \cdot K_{p\text{КР}}$	$L_{\text{КР}} = L_2 \cdot D_{\text{КР}}$

Кількість днів пробігу між ТО-1 розраховуються за формулою:

$$D_1 = \frac{L_1^{\text{н}'}}{L_{\text{ЩО}}} \quad (2.1)$$

Кількість впливів ТО-1 між ТО-2 розраховується за формулою:

$$D_2 = \frac{L_2^{\text{н}'}}{L_1} \quad (2.2)$$

Кількість впливів ТО-2 до КР розраховуються за формулою:

$$D_{\text{КР}} = \frac{L_{\text{КР}}^{\text{н}'}}{L_2} \quad (2.3)$$

Розраховані значення D_1 , D_2 , $D_{\text{КР}}$ округляються до цілого числа, та використовуються для визначення скоригованого за кратністю пробігу до ТО-1, ТО-2 та КР.

Наприклад: Коригування пробігів між технічними впливами надано у табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Коригування пробігів за кратністю впливів більш низького рівня

Вид впливу	Нормативний пробіг, км	Скоригований пробіг, км	
		зменшений власником ДТЗ	за кратністю періодичності технічних впливів
БЦМ-120.2 «Истра»			
ЕО	140	140	140
ТО-1	4000	3600	3640
ТО-2	15000	13500	14560
КР	300000	252450	247520
МАЗ 6516			
ЕО	155	155	155
ТО-1	4000	3200	3255
ТО-2	15000	12000	13020
КР	300000	224400	221340

2.3 Розрахунок виробничої програми АТП за кількістю технічних впливів

Розрахунок програми ведеться за цикловим методом окремо для кожної групи рухомого складу парку [3].

Виробнича програма технічного обслуговування і ремонту визначається за цикл з подальшим перерахуванням програми за рік.

За цикл прийнято нормативний пробіг рухомого складу до першого капітального ремонту.

2.3.1 Кількість технічних впливів за цикл

Кількість технічних впливів за цикл на одиницю рухомого складу визначається за формулами:

- кількість ЩО:

$$N_{\text{щО}} = \frac{L_{\text{кр}}}{L_{\text{щО}}}; \quad (2.4)$$

- кількість ТО-1:

$$N_1 = \frac{L_{\text{кр}}}{L_1} - N_{\text{кр}} - N_2; \quad (2.5)$$

- кількість ТО-2:

$$N_2 = \frac{L_{кр}}{L_2} - N_{кр}; \quad (2.6)$$

- кількість КР:

$$N_{кр} = \frac{L_{кр}}{L_{кр}}. \quad (2.7)$$

Наприклад: Розрахунок кількості технічних впливів за цикл на одиницю рухомого складу наведений в табл. 2.3. В розрахунку використані скоригований пробіг до капітального ремонту і скориговані періодичності ТО (табл. 2.2).

Таблиця 2.3 – Розрахунок кількості технічних впливів за цикл на одиницю рухомого складу

Вид впливу	Розрахунок кількості впливів	Кількість впливів
БЦМ-120.2 «Истра»		
ЩО	$N_{ЩО} = 247520 / 140 = 1768$	1768
ТО-1	$N_1 = 247520 / 3640 - 1 - 16 = 51$	51
ТО-2	$N_2 = 247520 / 14560 - 1 = 16$	16
КР	$N_{КР} = 247520 / 247520 = 1$	1
МАЗ 6516		
ЩО	$N_{ЩО} = 221340 / 155 = 1428$	1428
ТО-1	$N_1 = 221340 / 3255 - 1 - 16 = 51$	51
ТО-2	$N_2 = 221340 / 13020 - 1 = 16$	16
КР	$N_{КР} = 221340 / 221340 = 1$	1

2.3.2 Кількість технічних впливів за рік

Кількість технічних впливів на одиницю рухомого складу за рік визначається за формулою [3]:

$$N_i^p = N_i \cdot \eta, \quad (2.8)$$

де N_i - кількість технічних впливів i - того виду (ЩО, ТО-1, ТО-2, КР) за цикл на одиницю рухомого складу;

η - коефіцієнт переходу від циклу до року.

Коефіцієнт переходу від циклу до року визначається за формулою:

$$\eta = \frac{L_p}{L_{KP}} = \frac{D_{pp} \cdot \alpha_m \cdot L_{цд}}{D_{ц} \cdot L_{цд}} = \frac{D_{pp} \cdot \alpha_m}{D_{ц}}, \quad (2.9)$$

де L_p - річний пробіг авто, км;

D_{pp} - кількість днів роботи підприємства за рік;

α_m - коефіцієнт технічної готовності;

$D_{ц}$ - кількість днів експлуатації рухомого складу за цикл.

Кількість днів експлуатації рухомого складу за цикл визначається за формулою:

$$D_{ц} = \frac{L_{KP}}{L_{цд}}. \quad (2.10)$$

Коефіцієнт технічної готовності розраховується за формулою:

$$\alpha_m = \frac{D_{ц}}{D_{ц} + D_{рем}}, \quad (2.11)$$

де $D_{рем}$ - кількість днів простою рухомого складу за цикл в ТО-2, поточному та капітальному ремонтах.

Кількість днів простою рухомого складу за цикл в ТО-2, поточному та капітальному ремонтах визначається за формулою:

$$D_{рем} = D_{KP} + d_{2,PP} \cdot K''_2 \cdot \frac{L_{KP}}{1000}, \quad (2.12)$$

де D_{KP} - дні простою рухомого складу в капітальному ремонті з урахуванням часу транспортування на авторемонтне підприємство і назад;

Наприклад: приймаємо для БЦМ-120.2 «Истра» $D_{KP} = 0$ дн. [2], а для МАЗ 6516 $D_{KP} = 0$ дн. [2];

$d_{2,PP}$ - питомий простій рухомого складу в ТО-2 і поточному ремонті, дн./1000 км пробігу.

Наприклад: приймаємо для БЦМ-120.2 «Истра» $d_{2,PP} = 0,53$ дн./1000 км пробігу, а для МАЗ 6516 $d_{2,PP} = 0,53$ дн./1000 км пробігу [2];

K''_2 - коефіцієнт коректування в залежності від модифікації РС;

Наприклад: для БЦМ-120.2 «Истра» (самоскид) $K''_2 = 1,10$, а для МАЗ 6516 (самоскид) $K''_2 = 1,10$ [2].

Розрахуємо показники для групи БЦМ-120.2 «Истра».

Кількість днів експлуатації рухомого складу за цикл:

$$D_{\text{ц}} = 247520 / 140 = 1768 \text{ дн.}$$

Кількість днів простою рухомого складу за цикл в ТО-2, поточному та капітальному ремонтах:

$$D_{\text{рем}} = (0 + 0) + 0,53 \cdot 1,10 \cdot 247520 / 1000 = 144,3 \approx 144 \text{ дн.}$$

Коефіцієнт технічної готовності:

$$\alpha_m = 1768 / (1768 + 144) = 0,931.$$

Коефіцієнт переходу від циклу до року:

$$\eta = 250 \cdot 0,931 / 1768 = 0,132.$$

Розрахунок кількості впливів за рік на одиницю рухомого складу для групи БЦМ-120.2 «Истра» наведений в табл. 2.4.

Таблиця 2.4 – Розрахунок кількості впливів за рік на одиницю рухомого складу для групи БЦМ-120.2 «Истра»

Вид впливу	Умовне позначення	Розрахунок кількості впливів	Кількість впливів
ЩО	$N^p_{\text{ЩО}}$	$N^p_{\text{ЩО}} = 1768 \cdot 0,132 = 233,38$	233,38
ТО-1	N^p_1	$N^p_1 = 51 \cdot 0,132 = 6,73$	6,73
ТО-2	N^p_2	$N^p_2 = 16 \cdot 0,132 = 2,11$	2,11
КР	$N^p_{\text{КР}}$	$N^p_{\text{КР}} = 1 \cdot 0,132 = 0,13$	0,13

Розрахуємо показники для групи МАЗ 6516.

Кількість днів експлуатації рухомого складу за цикл:

$$D_{\text{ц}} = 221340 / 155 = 1428 \text{ дн.}$$

Кількість днів простою рухомого складу за цикл в ТО-2, поточному та капітальному ремонтах:

$$D_{\text{рем}} = (0 + 0) + 0,53 \cdot 1,10 \cdot 221340 / 1000 = 129,04 \approx 129 \text{ дн.}$$

Коефіцієнт технічної готовності:

$$\alpha_m = 1428 / (1428 + 129) = 0,924.$$

Коефіцієнт переходу від циклу до року:

$$\eta = 250 \cdot 0,924 / 1428 = 0,162.$$

Розрахунок кількості впливів за рік на одиницю рухомого складу для групи МАЗ 6516 наведений в табл. 2.5.

Таблиця 2.5 – Розрахунок кількості впливів за рік на одиницю рухомого складу для групи МАЗ 6516

Вид впливу	Умовне позначення	Розрахунок кількості впливів	Кількість впливів
ЩО	$N_{ЩО}^p$	$N_{ЩО}^p = 1428 \cdot 0,162 = 231,34$	231,34
ТО-1	N_1^p	$N_1^p = 51 \cdot 0,162 = 8,26$	8,26
ТО-2	N_2^p	$N_2^p = 16 \cdot 0,162 = 2,59$	2,59
КР	$N_{КР}^p$	$N_{КР}^p = 1 \cdot 0,162 = 0,16$	0,16

2.3.3 Кількість технічних впливів по парку за рік

Кількість впливів по парку за рік визначається за формулою:

$$N_{ni}^p = N_i^p \cdot A_{cci}, \quad (2.13)$$

де A_{cci} - середньооблікова кількість авто i -тої марки.

Річна кількість технічних впливів на одиницю рухомого складу береться з останніх колонок попередніх табл. 2.4 та 2.5.

Для прикладу розрахунок кількості впливів по парку за рік наведені в табл. 2.6.

Таблиця 2.6 – Розрахунок кількості впливів по парку за рік

Вид впливу	Умовне позначення	Розрахунок кількості впливів	Прийнята кількість впливів
1	2	3	4
БЦМ-120.2 «Истра»			
ЩО	$N_{ЩО}^{pn}$	$N_{ЩО}^{pn} = 233,38 \cdot 32 = 7468,2$	7468

Продовження табл. 2.6

1	2	3	4
ТО-1	N_1^{pn}	$N_1^{pn} = 6,73 \cdot 32 = 215,4$	215
ТО-2	N_2^{pn}	$N_2^{pn} = 2,11 \cdot 32 = 67,5$	68
КР	N_{KP}^{pn}	$N_{KP}^{pn} = 0,13 \cdot 32 = 4,2$	4
МАЗ 6516			
ЩО	$N_{ЩО}^{pn}$	$N_{ЩО}^{pn} = 231,34 \cdot 26 = 6014,8$	6015
ТО-1	N_1^{pn}	$N_1^{pn} = 8,26 \cdot 26 = 214,8$	215
ТО-2	N_2^{pn}	$N_2^{pn} = 2,59 \cdot 26 = 67,3$	67
КР	N_{KP}^{pn}	$N_{KP}^{pn} = 0,16 \cdot 26 = 4,2$	4

2.3.4 Середньодобова кількість технічних впливів по парку

Середньодобова кількість технічних впливів по парку визначається за формулою:

$$N_i^{\partial n} = \frac{N_i^{pn}}{D_{pi}}, \quad (2.14)$$

де D_{pi} – кількість днів роботи за рік відповідно i - тої зони.

Для прикладу розрахунок середньодобової кількості технічних впливів по парку за видами наведений в табл. 2.7.

Таблиця 2.7 – Середньодобова кількість технічних впливів за видами по парку

Вид впливу	Умовне позначення	Розрахунок кількості впливів	Прийнята кількість впливів
1	2	3	4
БЦМ-120.2 «Истра»			
ЩО	$N_{ЩО}^{\partial n}$	$N_{ЩО}^{\partial n} = 7468 / 250 =$	29,87
ТО-1	$N_1^{\partial n}$	$N_1^{\partial n} = 215 / 250 =$	0,86
ТО-2	$N_2^{\partial n}$	$N_2^{\partial n} = 68 / 250 =$	0,27
КР	$N_{KP}^{\partial n}$	$N_{KP}^{\partial n} = 4 / 250 =$	0,02

Продовження табл. 2.7

1	2	3	4
МАЗ 6516			
ЩО	$N_{\text{ЩО}}^{\text{дн}}$	$N_{\text{ЩО}}^{\text{дн}} = 6015 / 250 =$	24,06
ТО-1	$N_1^{\text{дн}}$	$N_1^{\text{дн}} = 215 / 250 =$	0,86
ТО-2	$N_2^{\text{дн}}$	$N_2^{\text{дн}} = 67 / 250 =$	0,27
КР	$N_{\text{КР}}^{\text{дн}}$	$N_{\text{КР}}^{\text{дн}} = 4 / 250 =$	0,02

Таким чином загальна кількість середньодобових технічних впливів по парку складе:

$$\text{ЩО: } N_{\text{ЩО}}^{\text{дн}} = 29,87 + 24,06 = 53,93;$$

$$\text{ТО-1: } N_1^{\text{дн}} = 0,86 + 0,86 = 1,72;$$

$$\text{ТО-2: } N_2^{\text{дн}} = 0,27 + 0,27 = 0,54.$$

2.3.5 Вибір методів організації технологічного процесу технічного обслуговування

Для вибору методу організації технологічного процесу ТО порівнюють загальну кількість середньодобових технічних впливів по парку з рекомендованою кількістю впливів певного виду ТО. **Приклад** див. табл. 2.8.

Таблиця 2.8 - Вибір методу організації ТО [3]

Метод організації робіт	Середньодобова кількість технічних впливів по парку					
	ЩО ($N_{\text{ЩО}}^{\text{дн}}$)		ТО-1 ($N_1^{\text{дн}}$)		ТО-2 ($N_2^{\text{дн}}$)	
	фак-тичне	рекомен-доване	фак-тичне	рекомен-доване	фак-тичне	рекомен-доване
Універсальні пости	53,93	до 15	1,72	до 12	0,54	до 3
Спеціалізовані пости		-		до 40		3...4
Потокові лінії		≥ 15		≥ 40		5...6

Порівнявши значення, представлені в табл. 2.8, приймаємо метод організації робіт:

- для зони ЩО – поточна лінія;
- для зони ТО-1 – універсальні пости;

– для зони ТО-2 – універсальні пости.

2.4 Розрахунок річного обсягу робіт по технічному обслуговуванню та поточному ремонту рухомого складу

Обсяг робіт технічних обслуговувань i -того виду визначається як добуток річної кількості i -тих технічних впливів (N_i^{pn}) по парку та трудомісткості даного i -того виду ($t_i^{''}$) технічного обслуговування:

– для зони ЩО:

$$T_{\text{ЩО}} = N_{\text{ЩО}}^{pn} \cdot t_{\text{ЩО}}^{''}; \quad (2.15)$$

– для зони ТО-1:

$$T_1 = N_1^{pn} \cdot t_1^{''}; \quad (2.16)$$

– для зони ТО-2:

$$T_2 = N_2^{pn} \cdot t_2^{''}, \quad (2.17)$$

де $t_{\text{ЩО}}^{''}$, $t_1^{''}$, $t_2^{''}$ - скоректовані нормативні трудомісткості обслуговування відповідно ЩО, ТО-1, ТО-2, люд-год (див. табл. 1.2).

Річний обсяг робіт сезонного обслуговування (СО) по парку визначається за формулою:

$$T_{\text{со}} = 2 \cdot A_{\text{сс}} \cdot \kappa_{\text{со}} \cdot t_2^{''}, \quad (2.18)$$

де $A_{\text{сс}}$ – середньооблікова кількість рухомого складу, од. (згідно завдання);

$\kappa_{\text{со}}$ – коефіцієнт, враховуючий трудомісткість сезонного обслуговування; $\kappa_{\text{со}} = 0,2$ [3].

Річний обсяг робіт поточного ремонту по парку визначається за формулою:

$$T_{\text{пр}} = A_{\text{сс}} \cdot t_{\text{пр}}^{''} \cdot \frac{L_{\text{кр}} \cdot \eta}{1000}, \quad (2.19)$$

де $t_{\text{пр}}^{''}$ – скоректована нормативна питома трудомісткість робіт поточного ремонту, люд-год/1000 км пробігу (див. п. 1.2).

Розрахунки трудомісткості робіт для **прикладу** наведені для групи БЦМ-120.2 «Истра» в табл. 2.9, а для групи МАЗ 6516 в табл. 2.10.

Річні трудомісткості технічних обслуговувань, які виконуються на

потоків ліній, повинні уточнюватися після розрахунку зон технічного обслуговування.

Таблиця 2.9 – Розрахунки трудомісткості робіт ТО та поточного ремонту для групи БЦМ-120.2 «Истра»

Вид впливу	Умове позначення	Річна кількість впливів, (пробіг, км)	Скоректований норматив, люд-год	Розрахунок трудомісткості робіт	Трудомісткість, люд-год
ЩО	$T_{\text{ЩО}}$	7468	0,78	$T_{\text{ЩО}} = 7468 \cdot 0,78 =$	5797,04
ТО-1	T_1	215	12,11	$T_1 = 215 \cdot 12,11 =$	2603,54
ТО-2	T_2	68	48,44	$T_2 = 68 \cdot 48,44 =$	3293,78
СО	$T_{\text{СО}}$	$2 \cdot 32$	$0,2 \cdot 48,44$	$T_{\text{СО}} = 2 \cdot 32 \cdot 0,2 \cdot 48,44 =$	620,01
ПР	$T_{\text{ПР}}$	$247520 \times 0,132$	7,67	$T_{\text{ПР}} = 32 \cdot 7,67 \cdot 247520 \cdot 0,132 / 1000 =$	8020,12
Всього для БЦМ-120.2 «Истра»				$T_{\text{ТОПР}} = T_{\text{ЩО}} + T_1 + T_2 + T_{\text{СО}} + T_{\text{ПР}} =$	20334,49

Таблиця 2.10 – Розрахунок річного обсягу робіт ТО та поточного ремонту для групи МА3 6516

Вид впливу	Умове позначення	Річна кількість впливів, (пробіг, км)	Скоректований норматив, люд-год	Розрахунок трудомісткості робіт	Трудомісткість, люд-год
ЩО	$T_{\text{ЩО}}$	6015	0,78	$T_{\text{ЩО}} = 6015 \cdot 0,78 =$	4669,14
ТО-1	T_1	215	12,11	$T_1 = 215 \cdot 12,11 =$	2603,54
ТО-2	T_2	67	48,44	$T_2 = 67 \cdot 48,44 =$	3245,35
СО	$T_{\text{СО}}$	$2 \cdot 26$	$0,2 \cdot 48,44$	$T_{\text{СО}} = 2 \cdot 26 \cdot 0,2 \cdot 48,44 =$	503,76
ПР	$T_{\text{ПР}}$	$221340 \times 0,162$	6,82	$T_{\text{ПР}} = 26 \cdot 6,82 \cdot 221340 \cdot 0,162 / 1000 =$	6356,85
Всього для МА3 6516				$T_{\text{ТОПР}} = T_{\text{ЩО}} + T_1 + T_2 + T_{\text{СО}} + T_{\text{ПР}} =$	17378,64

Таким чином загальний річний обсяг робіт ТО та ПР обох груп авто

складе:

$$\begin{aligned}\text{ЩО: } T_{\text{ЩО}} &= 5797,04 + 4669,14 = 10466,2 \text{ люд-год;} \\ \text{ТО-1: } T_1 &= 2603,54 + 2603,54 = 5207,1 \text{ люд-год;} \\ \text{ТО-2: } T_2 &= 3293,78 + 3245,35 = 6539,1 \text{ люд-год;} \\ \text{СО: } T_{\text{СО}} &= 620,01 + 503,76 = 1123,8 \text{ люд-год;} \\ \text{ПР: } T_{\text{ПР}} &= 8020,12 + 6356,85 = 14377,0 \text{ люд-год.}\end{aligned}$$

2.5 Уточнення річних обсягів робіт технічного обслуговування, які виконуються поточним методом

Обсяги робіт технічного обслуговування в п. 2.4 були визначені при умові їх виконання на тупикових постах. У випадку виконання їх на потокових лініях річні обсяги робіт технічних обслуговувань зменшуються та уточнюються [4].

Із усіх видів робіт ТО потоковим методом планується виконувати тільки роботи ЩО. Для них і проводимо уточнення трудомісткості.

Розрахунок зони ЩО.

Нормативи ЩО включають тільки трудомісткість прибирально-мийних робіт, а інші роботи ЩО (заправка, встановлення автомобілів на стоянку, перевірка технічного стану автомобіля та т. ін.) виконуються водієм за рахунок підготовчо-заключного часу і механіком контрольно-технічного пункту [4].

Обслуговування РС в зоні ЩО планується здійснювати на потоковій лінії (див. п. 2.3.5), яка складається з постів прибирання, мийки і сушки.

На потокових лініях ЩО легкових авто і автомобілів можна проектувати два поста прибирання, оскільки обсяг прибиральних робіт значно більший, ніж у вантажних автомобілів. Для вантажних автомобілів рекомендується проектувати лінії періодичної дії, для легкових і автомобілів – безперервної дії [4].

Ритм виробництва зони ЩО визначається за формулою:

$$R_{\text{ЩО}} = \frac{t_{\text{ЩО}} \cdot 60}{N_{\text{ЩО}}^{\text{дн}}}, \quad (2.20)$$

де $t_{\text{ЩО}}$ – час роботи зони ЩО на добу, год.; $t_{\text{ЩО}} = 8$ год. (див. п. 1.3);

$N_{\text{ЩО}}^{\text{дн}}$ – добова кількість впливів ЩО по парку;

Для прикладу $N_{\text{ЩО}}^{\text{дн}} = 53,93$ (див. табл. 2.7).

$$R_{\text{ЩО}} = 8 \cdot 60 / 53,93 = 8,889 \text{ хв.}$$

Оскільки потокова лінія ЩО складається з постів прибирання, мийки та сушки, необхідно прагнути до того, щоб такти цих постів були рівні між собою:

$$\tau_{\text{ЩО}} = \tau_{np} = \tau_m = \tau_c. \quad (2.21)$$

Такт поста прибирання визначається за формулою:

$$\tau_{np} = \frac{t_{np}^H \cdot 60}{P_{np}} + t_{пер}, \quad (2.22)$$

де t_{np}^H – нормативна трудомісткість прибиральних робіт, люд-год;

P_{np} – кількість робітників на посту прибирання, люд.;

для прикладу приймаємо $P_{np} = 1$ люд. [2];

$t_{пер}$ – час переміщення авто з поста на пост, хв.

Нормативна трудомісткість прибиральних робіт визначається за формулою:

$$t_{np}^H = t_{\text{ЩО}}^{yn'} \cdot \kappa_{np} \cdot \kappa_n, \quad (2.23)$$

де $t_{\text{ЩО}}^{yn'}$ – усереднена для двох марок авто нормативна трудомісткість ЩО, люд-год (див. табл. 1.1);

$$t_{\text{ЩО}}^{yn'} = \frac{t_{\text{ЩО}1}^{H'} \cdot A_{cc1} + t_{\text{ЩО}2}^{H'} \cdot A_{cc2}}{A_{cc1} + A_{cc2}};$$

Для прикладу:

$$t_{\text{ЩО}}^{yn'} = (0,78 \cdot 32 + 0,78 \cdot 26) / (32 + 26) = 0,776 \text{ люд-год};$$

κ_{np} – доля прибиральних робіт в обсязі робіт ЩО;

для прикладу приймаємо $\kappa_{np} = 0,14$ [2];

κ_n – коефіцієнт зменшення трудомісткості робіт за рахунок використання потокового виробництва; $\kappa_n = 0,25 \dots 0,5$;

для прикладу приймаємо $\kappa_n = 0,5$ [2].

$$t_{np}^H = 0,776 \cdot 0,14 \cdot 0,5 = 0,054 \text{ люд-год.}$$

Час переміщення авто з поста на пост розраховується за формулою:

$$t_{nep} = \frac{L_a + a}{V_k}, \quad (2.24)$$

де L_a – габаритна довжина найбільшого автомобіля, м;

для прикладу $L_a = 9,276$ м (п. 1.2);

a – дистанція між авто, що стоять на двох послідовних постах, або відстань між авто і мийкою, м; приймаємо $a = 1,5$ м [4];

V_k – швидкість переміщення конвеєра, м/хв. Для поточкових ліній періодичної дії $V_k = 8 \dots 15$ м/хв. [3]. Приймаємо за технічною характеристикою конвеєра $V_k = 8$ м/хв.

для прикладу

$$t_{nep} = (9,276 + 1,5) / 8 = 1,347 \text{ хв.}$$

З урахуванням визначеного,

$$\tau_{np} = 0,054 \cdot 60 / 1 + 1,347 = 4,587 \text{ хв.}$$

Такт поста мийки визначається за формулою:

$$\tau_m = \frac{60}{N_{my}} + t_{nep}, \quad (2.25)$$

де N_{my} – пропускна спроможність мийної установки, авто/год.; приймається згідно [7] або за технічною характеристикою мийної установки. Приймаємо **для прикладу** для розрахунків $N_{my} = 15$ авто/год.

$$\tau_m = 60 / 15 + 1,347 = 5,347 \text{ хв.}$$

Такт поста сушки також розраховується за аналогічною формулою:

$$\tau_c = \frac{60}{N_{cy}} + t_{nep}, \quad (2.26)$$

де N_{cy} – пропускна спроможність сушильної установки, авто/год. Приймається згідно [3] або за технічною характеристикою сушильної установки. Сушильна установка підбирається таким чином, щоб такти постів мийки й сушки були рівні між собою.

Приймаємо *для прикладу* $N_{cy} = 15$ авто/год.

$$\tau_c = 60 / 15 + 1,347 = 5,347 \text{ хв.}$$

Кількість ліній ЩО визначається за формулою:

$$m_{\text{ЩО}} = \frac{\tau_{\text{ЩО}}}{R_{\text{ЩО}}}, \quad (2.27)$$

При визначенні кількості ліній необхідно підбирати значення такту лінії за рахунок зміни числа робітників на лінії, продуктивності мийної та сушильної установок таким чином, щоб відношення такту лінії до ритму виробництва було виражене числом, близьким до цілого.

Для прикладу

$$m_{\text{ЩО}} = 5,347 / 8,889 = 0,6 \approx 1.$$

Річна уточнена трудомісткість ЩО по парку визначається по формулі:

$$T_{\text{ЩО}}^y = \Phi_n \cdot P_{\text{ЩО}}, \quad (2.28)$$

де Φ_n – річний фонд часу поста ЩО, год.; *для прикладу* $\Phi_n = 2000,0$ год. (див. п. 1.3);

$P_{\text{ЩО}}$ – кількість робітників в зоні ЩО.

Кількість робітників в зоні ЩО визначається за формулою:

$$P_{\text{ЩО}} = P_{np} \cdot m_{\text{ЩО}} + P_{on}, \quad (2.29)$$

де P_{np} – кількість робочих на посту прибирання, люд.; раніше прийнято *для прикладу* $P_{np} = 1$ люд.;

P_{on} – кількість операторів мийної установки, люд. Один оператор може керувати 1...3 лініями [7]. Приймаємо *для прикладу* $P_{on} = 1$ люд.

$$P_{\text{ЩО}} = 1 \cdot 1 + 1 = 2 \text{ люд.}$$

Тоді уточнена трудомісткість ЩО складе:

$$T_{\text{ЩО}}^y = 2000,0 \cdot 2 = 4000,0 \text{ люд-год.}$$

В подальших розрахунках використовуються уточнені об'єми робіт ТО.

2.6 Визначення загального уточненого річного обсягу робіт ТО та ПР

Загальний уточнений річний обсяг робіт ТО та ПР рухомого складу визначається за формулою:

$$T_{\text{ТОПР}}^{\text{заг } y} = T_{\text{ЩО}}^y + T_1^y + T_2^y + T_{\text{СО}}^y + T_{\text{ПР}}^y, \quad (2.30)$$

де $T_{\text{ЩО}}^y, T_1^y, T_2^y, T_{\text{СО}}^y, T_{\text{ПР}}^y$ – уточнені загальні річні обсяги робіт, відповідно, щоденного обслуговування, ТО-1, ТО-2, сезонного обслуговування та поточного ремонту усіх груп авто, люд-год.

Загальні уточнені річні обсяги робіт ТО та ПР *для прикладу* наведені у табл. 2.11.

Таблиця 2.11 – Загальні уточнені річні обсяги робіт ТО та ПР

№ п/п	Вид трудомісткості	Умовне позначення	Трудомісткість, люд-год
1	Уточнений річний обсяг робіт ЩО	$T_{\text{ЩО}}^y$	4000,0
2	Уточнений річний обсяг робіт ТО-1	T_1^y	5207,1
3	Уточнений річний обсяг робіт ТО-2	T_2^y	6539,1
4	Уточнений річний обсяг робіт СО	$T_{\text{СО}}^y$	1123,8
5	Уточнений річний обсяг ПР	$T_{\text{ПР}}^y$	14377,0
Загальний уточнений річний обсяг робіт ТО та ПР		$T_{\text{ТОПР}}^{\text{заг } y}$	31247,0

2.7 Визначення річного обсягу робіт самообслуговування підприємства

Річний обсяг робіт з самообслуговування підприємства планується в залежності від кількості авто у відсотках від загального уточненого річного обсягу робіт ТО і ПР

$$T_{сам} = \kappa_{сам} \cdot T_{ТОПР}^{заг у}, \quad (2.31)$$

де $\kappa_{сам}$ – коефіцієнт самообслуговування підприємства (див. табл. 2.12).

Таблиця 2.12 – Значення коефіцієнту самообслуговування підприємства [2]

Розмір підприємства (кількість авто)	100...200	200...400	> 400
Коефіцієнт самообслуговування ($\kappa_{сам}$)	0,15...0,12	0,12...0,10	0,10...0,08

Обираємо *для прикладу* $\kappa_{сам} = 0,15$. Тоді

$$T_{сам} = 0,15 \cdot 31247,0 = 4687,0 \text{ люд-год.}$$

Обсяг робіт із самообслуговування підприємства розподіляється за видами у співвідношенні [2], наведеному *для прикладу* в табл. 2.13. Згідно із цим співвідношенням визначені трудомісткості всіх видів робіт і представлені в останньому стовпці таблиці.

Таблиця 2.13 – Роботи з самообслуговування підприємства

Види робіт	Співвідношення, %	Трудомісткість, люд-год
Електротехнічні	25,0	1171,8
Механічні	10,0	468,7
Слюсарні	16,0	749,9
Ковальські	2,0	93,7
Зварювальні	4,0	187,5
Жерстяницькі	4,0	187,5
Мідницькі	1,0	46,9
Трубопровідні	22,0	1031,2
Ремонтно-будівельні та деревообробні	16,0	749,9
Всього:	100,0	4687,0

Якщо трудомісткість робіт з самообслуговування підприємства більше ніж 10 000 люд-год, на підприємстві для їх виконання зорганізується Відділ головного механіка. В протилежному випадку ці роботи розподіляються між спеціалізованими дільницями.

2.8 Розподіл обсягів робіт ТО, ПР та самообслуговування підприємства між виробничими постовими зонами та спеціалізованими дільницями

Обсяги робіт розподіляються за структурними підрозділами АТП, виходячи з технологічних і організаційних ознак.

Роботи щоденного обслуговування (прибирально-мийні роботи) виконуються на потоковій лінії.

Роботи ТО-1 виконуються на постах відповідної зони.

Роботи ТО-2 виконуються частково на постах відповідної зони (80% від загального обсягу робіт) та частково - на дільницях (20%), які рівномірно розподіляються поміж електротехнічною, акумуляторною, шиномонтажною та дільницею ремонту приладів системи живлення.

Роботи сезонного обслуговування виконуються на постах разом з роботами ТО-2.

Роботи поточного ремонту виконуються на постах зони ПР, на виробничих дільницях та на постах зони ТО-2 як супутній поточний ремонт.

Обсяг робіт супутнього поточного ремонту, що виконується на постах зони ТО-2 складає 20% від уточненого загального обсягу робіт ТО-2 та СО (табл. 2.11):

$$T_{CP} = 0,2 \cdot (T_2^y + T_{CO}), \quad (2.32)$$

Для прикладу

$$T_{CP} = 0,2 \cdot (6539,1 + 1123,8) = 1532,6 \text{ люд-год.}$$

Розподіл робіт поточного ремонту між постами зони ПР і дільницями за видами робіт виконується згідно нормативів [2]. Для зручності розрахунків вони виконані та наведені в таблиці. *Для прикладу* наведено в табл. 2.14.

Таблиця 2.14 – Розподіл трудомісткості поточного ремонту між постами зони ПР і дільницями за видами робіт

Види робіт	Відсоток в загальній трудомісткості ПР	Трудомісткість робіт, люд-год
1 Постові роботи:		
- діагностичні	1	143,8
- регулювальні	1	143,8
- розбирально-складальні	35	5031,9
- зварювально-жерстяницькі	7	1006,4
- малярні	6	862,6

Продовження табл. 2.14

Всього постових робіт	50	7188,5
2 Дільничні роботи		
- агрегатні	18	2587,9
- слюсарно-механічні	10	1437,7
- електротехнічні	5	718,9
- акумуляторні	2	287,5
- ремонт приладів системи живлення	4	575,1
- шиномонтажні	1	143,8
- вулканізаційні	1	143,8
- ковальсько-ресорні	3	431,3
- мідницькі	2	287,5
- зварювальні	1	143,8
- жерстяницькі	1	143,8
- арматурні	1	143,8
- деревообробні	0	0,0
- оббивальні	1	143,8
Всього дільничних робіт	50	7188,5
Разом робіт ПР	100	14377,0

Розподілені за видами обсяги робіт всіх технічних впливів розподіляються по структурним підрозділам [3]. Таким чином, трудомісткості по структурним підрозділам будуть мати наступні значення:

- зона ЩО:

$$T_{\text{ЩО}}^s = \sum T_{\text{ЩО}i}; \quad (2.33)$$

$$T_{\text{ЩО}}^s = 4000,0 \text{ люд-год};$$

- зона ТО-1:

$$T_1^s = \sum T_{1i}; \quad (2.34)$$

$$T_1^s = 5207,1 \text{ люд-год};$$

- зона ТО-2:

$$T_2^s = 0,8 \sum T_{2i} + \sum T_{\text{CO}i} + T_{\text{CP}}; \quad (2.35)$$

$$T_2^s = 6539,1 + 1123,8 + 1532,6 = 7887,7 \text{ люд-год};$$

- пости зони ПР:

$$T_{\text{ПР}}^{\text{в}} = \kappa_{\text{ПР}}^{\text{н}} \sum T_{\text{ПР}i} - T_{\text{СР}}; \quad (2.36)$$

де $\kappa_{\text{ПР}}^{\text{н}}$ – доля постових робіт в загальному обсязі робіт ПР [2];

$$T_{\text{ПР}}^{\text{в}} = 0,50 \cdot 14377,0 - 1532,6 = 5655,9 \text{ люд-год};$$

- дільниці ПР:

$$T_{\text{ПР}}^{\text{д}} = \kappa_{\text{ПР}}^{\text{д}} \sum T_{\text{ПР}i} + 0,2 \sum T_{2i} + T_{\text{сам}}, \quad (2.37)$$

$\kappa_{\text{ПР}}^{\text{д}}$ – частка дільничних робіт в загальному обсязі робіт ПР [2].

$$T_{\text{ПР}}^{\text{д}} = 0,50 \cdot 14377,0 + 0,2 \cdot 6539,1 + 4687,0 = 13183,4 \text{ люд-год}.$$

Розподіл робіт між підрозділами технічної служби *для прикладу* наведено в табл. 2.15.

Таблиця 2.15 – Розподіл робіт між підрозділами технічної служби

Види робіт	Трудовісткість, люд-год					
	ЩО	ТО-1	ТО-2+ СО+СР	ПР-СР	Самообслу- говування	Загальний обсяг
1	2	3	4	5	6	7
Постова зона						
ЩО	4000,0	-	-	-	-	4000,0
ТО-1	-	5207,1	-	-	-	5207,1
ТО-2+СО+СР	-	-	7887,7	-	-	7887,7
ПР	-	-	-	4793,3	-	4793,3
малярні	-	-	-	862,6	-	862,6
Всього на постах	4000,0	5207,1	7887,7	5655,9	0,0	22750,6
Спеціалізовані дільниці						
агрегатні	-	-	-	2587,9	-	2587,9
слюсарно- механічні	-	-	-	1437,7	2130,5	3568,2
електротехнічні	-	-	327,0	718,9	1065,2	2111,0
аккумуляторні	-	-	327,0	287,5	-	614,5
паливні	-	-	327,0	575,1	-	902,0
шиномонтажні	-	-	327,0	143,8	-	470,7
вулканізаційні	-	-	-	143,8	-	143,8

Продовження табл. 2.15

ковальсько-ресорні	-	-	-	431,3	639,1	1070,5
мідницькі	-	-	-	287,5	426,1	713,6
зварювальні	-	-	-	143,8	213,0	356,8
жерстяницькі	-	-	-	143,8	213,0	356,8
арматурні	-	-	-	143,8	-	143,8
деревообробні	-	-	-	0,0	0,0	0,0
оббивальні	-	-	-	143,8	-	143,8
ВГМ	-	-	-	-	0,0	0,0
Всього на дільницях	0,0	0,0	1307,8	7188,5	4687,0	13183,4
Разом по АТП	4000,0	5207,1	9195,5	12844,4	4687,0	35934,0

2.9 Розрахунок кількості постів зони ТО та ПР

2.9.1 Розрахунок зони ТО-1

Роботи ТО-1 планується виконувати в зоні на універсальних постах. Їх кількість визначається за формулою:

$$X_1 = \frac{T_1^3 \cdot \eta_n}{\Phi_m \cdot 3 \cdot P_1 \cdot \eta_e}, \quad (2.38)$$

де T_1^3 – сумарний річний обсяг робіт зони ТО-1, люд-год. (табл. 2.15);

η_n – коефіцієнт нерівномірності заїзду автомобілів на пости; $\eta_n = 1,2 \dots 1,5$ [2];

Φ_m – річний фонд технологічно-необхідного часу робітників зони ТО-1, год. (п. 1.3);

3_1 – число змін роботи зони ТО-1 (п. 1.3);

P_1 – кількість робітників, одночасно працюючих на одному посту зони ТО-1, люд.; рекомендовано $P_1 = 1,5 \dots 2,5$ люд. [2];

η_e – коефіцієнт використання робочого часу постів [2].

Для прикладу приймаємо:

$T_1^3 = 5207,1$ люд-год; $\eta_n = 1,35$; $\Phi_m = 1987$ год.; $3_1 = 1$; $P_1 = 1,5$ люд.; $\eta_e = 0,9$. Тоді

$$X_1 = 5207,09 \cdot 1,35 / (1987 \cdot 1 \cdot 1,5 \cdot 0,9) = 2,62.$$

Приймаємо 3 поста зони ТО-1.

2.9.2 Розрахунок зони ТО-2

Роботи ТО-2 планується виконувати в зоні на універсальних постах. Їх кількість визначається за формулою:

$$X_2 = \frac{T_2^s \cdot \eta_n}{\Phi_m \cdot Z_2 \cdot P_2 \cdot \eta_e}, \quad (2.39)$$

де T_2^s – сумарний річний обсяг робіт зони ТО-2, люд-год (табл. 2.15);

η_n – коефіцієнт нерівномірності заїзду автомобілів на пости; $\eta_n = 1,2 \dots 1,5$ [2];

Φ_m – річний фонд технологічно-необхідного часу робітників зони ТО-2, год. (п. 1.3);

Z_2 – число змін роботи зони ТО-2 (п. 1.3);

P_2 – кількість робітників, одночасно працюючих на одному посту зони ТО-2, люд.; рекомендовано $P_2 = 1,5 \dots 2,5$ люд. [2];

η_e – коефіцієнт використання робочого часу постів [2].

Для прикладу приймаємо:

$T_2^s = 7887,7$ люд-год; $\eta_n = 1,35$; $\Phi_m = 1987$ год.; $Z_2 = 1$; $P_2 = 1,5$ люд.; $\eta_e = 0,9$. Тоді

$$X_2 = 7887,7 \cdot 1,35 / (1987 \cdot 1 \cdot 1,5 \cdot 0,9) = 3,97.$$

Приймаємо 4 поста зони ТО-2.

2.9.3 Розрахунок зони поточного ремонту

Поточний ремонт проводиться на тупикових універсальних або спеціалізованих постах. Загальна кількість постів поточного ремонту визначається за формулою:

$$X_{\text{ПР}} = \frac{T_{\text{ПР}} \cdot \eta_n}{\Phi_m \cdot Z_{\text{ПР}} \cdot P_{\text{ПР}} \cdot \eta_e}, \quad (2.40)$$

де $T_{\text{ПР}}$ – сумарний річний обсяг постових робіт поточного ремонту, люд-год. (табл. 2.15);

η_n – коефіцієнт нерівномірності заїзду автомобілів на пости; $\eta_n = 1,2 \dots 1,5$

[2];

Φ_m – річний фонд технологічно-необхідного часу робітників постів ПР, год. (п. 1.3);

$З_{ПР}$ – число змін роботи зони ПР (п. 1.3);

$P_{ПР}$ – кількість робітників, одночасно працюючих на посту ПР, люд.; рекомендовано $P_{ПР} = 1,5 \dots 2,5$ люд. [2];

η_e – коефіцієнт використання робочого часу поста; [2].

Для прикладу приймаємо:

$T_{ПР} = 5655,9$ люд-год.; $\eta_n = 1,35$; $\Phi_m = 1987$ год.; $З_{ПР} = 1$; $P_{ПР} = 1,5$ люд.; $\eta_e = 0,9$. Тоді

$$X_{ПР} = 5655,9 \cdot 1,35 / (1987 \cdot 1 \cdot 1,5 \cdot 0,9) = 2,85.$$

Приймаємо 3 поста зони ПР.

2.9.4 Розрахунок кількості постів очікування перед технічним обслуговуванням та поточним ремонтом

Місця очікування перед технічним обслуговуванням і поточним ремонтом (**приклад** наведено див. табл. 2.16) можуть розміщатися безпосередньо в приміщенні виробничого корпусу, в окремих приміщеннях або на відкритих майданчиках.

Таблиця 2.16 - Розрахунки кількості місць очікування перед ТО та ПР

Пости	Рекомендована норма [7]	Розрахунок кількості постів	Прийнята кількість постів
ЩО	15...20% від продуктивності мийної установки ($N_{му}$)	$0,20 \cdot 15 = 3,00$	3
ТО-1	10...15% від змінної програми	$0,15 \cdot 1,72 / 1 = 0,26$	1
ТО-2	30...40% від змінної програми	$0,40 \cdot 0,54 / 1 = 0,22$	
ПР	20...30% від кількості постів ПР	$0,30 \cdot 3 = 0,90$	

2.10 Розрахунок кількості робітників

При розрахунку кількості виробничих робітників визначається технологічно необхідна P_m і штатна $P_{ш}$ кількість робітників. Розрахунок ведеться окремо для кожної ділянки і зони.

Технологічно необхідна кількість робітників

$$P_m = \frac{T_i}{\Phi_m}, \quad (2.41)$$

де T_i – річна трудомісткість робіт i -того виду, люд-год (табл. 2.15);

Φ_m – річний фонд технологічно необхідного часу, год. (п. 1.3).

Штатна кількість робітників визначається за формулою:

$$P_{ш} = \frac{T_i}{\Phi_{ш}}, \quad (2.42)$$

де $\Phi_{ш}$ – річний фонд часу штатного робітника, год. (п. 1.3).

Приклад розрахунку кількості виробничих робітників наведені в табл. 2.17.

Вибір числа змін роботи виробничих робітників виконується з урахуванням чисельності робітників, працюючих на відповідних дільницях та зонах. При двозмінному режимі роботи приймається розподіл робітників: 60% працюють у першій зміні, 40% - у другій [4].

При розрахунку чисельності виробничих робітників, при округленні їхнього значення, не допускається недовантаження або перевантаження робітників роботою більш ніж 20% [2].

Таблиця 2.17 – Розрахунок кількості виробничих робітників

Зона, дільниця	Річний обсяг робіт, люд-год	Фонд технологічного часу робітника, год.	Кількість технологічно необхідних робітників				Фонд часу штатного робітника, год.	Кількість штатних робітників	
			розрахунок	прийнята				розрахунок	прийнята
				разом	по змінам				
					1	2			
Пости:									
ЩО	4000,0	1987	2,01	2	2	0	1747	2,29	2
ТО-1	5207,1	1987	2,62	3	3	0	1747	2,98	3
ТО-2	7887,7	1987	3,97	4	4	0	1747	4,51	5
ПР	4793,3	1987	2,41	2	2	0	1747	2,74	3
малярний	862,6	1737	0,50	1	1	0	1527	0,56	1
Спеціалізовані дільниці:									
агрегатна	2587,9	1987	1,30	1	1	0	1747	1,48	1

Продовження табл. 2.17

слюсарно-механічна	3568,2	1987	1,80	2	2	0	1747	2,04	2
електротехнічна	2111,0	1987	1,06	2	2	0	1747	1,21	2
аккумуляторна	614,5	1987	0,31				1747	0,35	
РПСЖ	902,0	1987	0,45				1747	0,52	1
шиномонтажна	470,7	1987	0,24	0	0	0	1747	0,27	0
вулканізаційна	143,8	1987	0,07					0,08	
ковальсько-ресорна	1070,5	1987	0,54	1	1	0	1747	1,51	2
мідницька	713,6	1987	0,36						
зварювальна	356,8	1987	0,18						
жерстяницька	356,8	1987	0,18						
арматурна	143,8	1987	0,07						
деревообробна	0,0	1987	0,00	0	0	0	1747	0	0
оббивна	143,8	1987	0,07	0	0	0	1747	0,08	0
ВГМ	0,0	1987	0,00	0	0	0	1747	0	0
Всього по АТП	35934,0	-	18,14	18	18	0	-	20,62	22

Однорідний характер деяких робіт, виконуваних на допоміжних ділянках, наприклад, жерстяницьких і зварювальних, висуває до них однакові будівельні, протипожежні і санітарно-гігієнічні вимоги. Тому для виключення роздрібненості будинку на дрібні приміщення, доцільне сполучення такого роду робіт, а також ділянок в одному приміщенні. Крім того, при невеликій виробничій програмі, коли площі приміщень для виконання окремих видів робіт складають менш 10 м² і з довжиною стіни менш 3 м, необхідно також сполучати однорідні роботи, тому що це забороняється санітарними нормами [3].

У відповідності з [2] в одному приміщенні допускається сполучення наступних груп робіт:

- моторної, агрегатної, слюсарно-механічної, електротехнічної і ремонту приладів системи живлення;
- ковальсько-ресорної, зварювальної, жерстяницької, мідницької, термічної;
- столярної, оббивальної, кузовної, жерстяницької (без застосування вогню);
- шиномонтажної і вулканізаційної.

Для дрібних АТП додатково допускається сполучення:

- постових робіт з ТО та поточного ремонту;
- постових робіт ПР з агрегатними і шиномонтажними.

У випадку даного **прикладу** розподілу трудомісткості пропонується об'єднати в одному приміщенні наступні дільниці:

- електротехнічну, акумуляторну та РПСЖ;
- шиномонтажну та вулканізаційну;
- в теплову дільницю: ковальсько-ресорну, мідницьку, зварювальну, жерстяницьку та арматурну;
- роботи оббивної дільниці пропонується поєднати з малярними роботами.

2.11 Розрахунок площ структурних підрозділів

2.11.1 Площі постів технічного обслуговування та поточного ремонту

Площі постів технічного обслуговування розраховуються у залежності від методу організації виконання робіт (на універсальних постах або на потокових лініях).

У разі виконання робіт технічного обслуговування на потокових лініях площі зон обслуговування визначаються графічно та розраховуються за формулою [3]:

$$F_i = L_i^3 \cdot B_i^3, \quad (2.43)$$

де L_i^3 – довжина зони, м;

B_i^3 – ширина зони, м.

На поточній лінії планується проводити роботи в зоні ЩО. Площа зони ЩО визначається за формулою:

$$F_{\text{ЩО}} = L_{\text{ЩО}} \cdot B_{\text{ЩО}}, \quad (2.44)$$

де $L_{\text{ЩО}}$ – довжина зони ЩО, м;

$B_{\text{ЩО}}$ – ширина зони ЩО, м.

Розрахунок площі зони ЩО проводиться графічним методом (див. рис. 2.1).

$$F_{\text{ЩО}} = L_{\text{ЩО}} \cdot B_{\text{ЩО}} = (2a' + 3L_a + 2a) \cdot (2b + L_b). \quad (2.45)$$

Для прикладу:

$$F_{\text{ЩО}} = (2 \cdot 1,5 + 3 \cdot 9,276 + 2 \cdot 1,5) \cdot (2 \cdot 1,6 + 2,548) = 33,8 \text{ м} \times 5,748 \text{ м}.$$

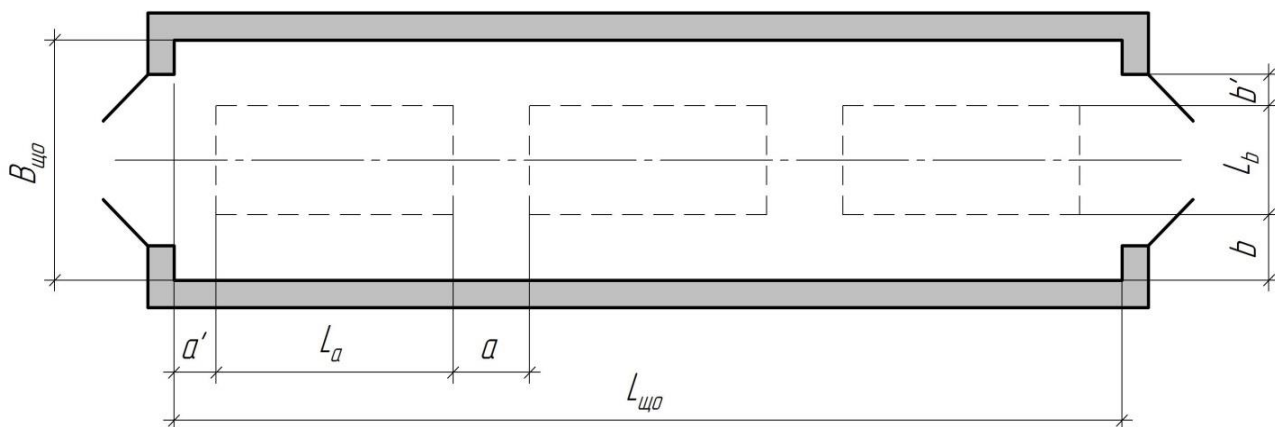


Рисунок 2.1 – Розрахунок площі зони ЩО графічним методом

З урахуванням стандартних розмірів сітки колон приймаємо розміри зони ЩО:

$$F_{\text{ЩО}} = 36 \times 6 = 216 \text{ м}^2.$$

Площі зон обслуговування і ремонту рухомого складу на тупикових постах визначаються за формулою:

$$F_{ni} = f_a \cdot X_{ni} \cdot \kappa_{\text{щ}}, \quad (2.46)$$

де f_a – площа підлоги, зайнята найбільшим за габаритними розмірами автомобілем, м^2 ; **для прикладу** $f_a = 23,64 \text{ м}^2$ (див. п. 1.2);

X_{ni} – кількість постів i -тої зони (див. п. 2.9);

$\kappa_{\text{щ}}$ – коефіцієнт щільності розміщення автомобілів [3].

Одержані результати **для прикладу** наведені в табл. 2.18, уточнюються графічно-планувальним рішенням.

Таблиця 2.18 – Результати розрахунку площ зон ТО та ПР

Види постів	Площа автомобіля, f_a , м^2	Кількість постів, X_{ni}	Коефіцієнт щільності, $\kappa_{\text{щ}}$	Площа зони, м^2
ЩО	23,64	-	-	216,0
ТО-1		3	5	324,0
ТО-2		4	5	432,0
ПР (з малярним)		3	5	324,0

2.11.2 Площі спеціалізованих дільниць та відділень

Вихідними даними для визначення площ спеціалізованих дільниць та відділень є попередньо визначена чисельність виробничих працівників. Попередні розрахунки виконуємо за методикою, яка передбачає визначення площі спеціалізованої дільниці по питомим площам, які припадають на працівників у найчисленнішу зміну за формулою [3]:

$$F_{dil} = f_{P1} + f_{P2} \cdot (P_m - 1), \quad (2.47)$$

де f_{P1} – питома площа, що приходить на першого робітника, $\text{м}^2/\text{люд.}$;

f_{P2} – питома площа на кожного наступного робітника даної зміни, $\text{м}^2/\text{люд.}$;

P_m – технологічне число робітників, які одночасно працюють у спеціалізованій дільниці (відділенні) в найчисленнішу зміну, люд.

Результати розрахунків площ спеціалізованих дільниць **для прикладу** наведені в табл. 2.19.

Таблиця 2.19 – Розрахунок площ спеціалізованих дільниць та відділень

Дільниця (відділення)	Кількість робітників у найчисленнішу зміну, люд. (табл. 2.17)	f_{P1} , $\text{м}^2/\text{люд.}$ [2]	f_{P2} , $\text{м}^2/\text{люд.}$ [2]	Площа дільниці (відділення), м^2
Агрегатна	1	22	14	22,0
Слюсарно-механ.	2	18	12	30,0
Електротехнічна	2	15	9	24,0
Акумуляторна		21	15	
Паливна		14	8	
Шинна	0	18	15	0,0
Теплова	1	21	12	21,0
Разом	6	-	-	97,0

2.11.3 Розрахунок площ складських і допоміжних приміщень

Площі складських приміщень і споруджень АТП визначаються добутком питомих нормативів, наведених у табл. 2.20, на чисельність рухомого складу й на коригувальні коефіцієнти [2]:

$$F_{ск} = 0,1 \cdot A_{cc} \cdot f_c \cdot k_1^c \cdot k_2^c \cdot k_3^c \cdot k_4^c \cdot k_5^c, \quad (2.48)$$

де f_c - питома площа складських приміщень, споруджень на 10 одиниць рухомого складу, m^2 ;

k_1^c - коефіцієнт коректування питомої площі складських приміщень в залежності від середньодобового пробігу рухомого складу.

Для *прикладу* для БЦМ-120.2 «Истра», який має середньодобовий пробіг 140 км, приймаємо $k_1^c = 0,85$ [2], а для МАЗ 6516, який має середньодобовий пробіг 155 км, - $k_1^c = 0,90$ [2];

k_2^c - коефіцієнт коректування питомої площі складських приміщень в залежності від чисельності технологічно сумісного рухомого складу.

Для *прикладу* для БЦМ-120.2 «Истра», чисельність яких складає 32 од., приймаємо $k_2^c = 1,40$ [2], а для МАЗ 6516, чисельність яких складає 26 од., - $k_2^c = 1,40$ [2];

k_3^c - коефіцієнт коректування питомої площі складських приміщень в залежності від типу рухомого складу.

Для *прикладу* для БЦМ-120.2 «Истра», які відносяться до типу «особливо великої вантажопідйомності», приймаємо $k_3^c = 1,50$ [2], а для МАЗ 6516, які відносяться до типу «особливо великої вантажопідйомності», - $k_3^c = 1,50$ [2];

k_4^c - коефіцієнт коректування питомої площі складських приміщень в залежності від висоти складування.

Для *прикладу* приймаємо висоту складування 7,2 м, тоді $k_4^c = 0,67$ [2];

k_5^c - коефіцієнт коректування питомої площі складських приміщень в залежності від категорій умов експлуатації рухомого складу.

Для *прикладу* для БЦМ-120.2 «Истра», що експлуатується в II категорії, приймаємо $k_5^c = 1,05$, а для МАЗ 6516, що експлуатується в III категорії, - $k_5^c = 1,10$ [2].

З урахуванням визначеного, для БЦМ-120.2 «Истра»:

$$0,1 \cdot A_{cc} \cdot k_1^c \cdot k_2^c \cdot k_3^c \cdot k_4^c \cdot k_5^c = 0,1 \cdot 32 \cdot 0,85 \cdot 1,40 \cdot 1,50 \cdot 0,67 \cdot 1,05 = 4,02;$$

для МАЗ 6516:

$$0,1 \cdot A_{cc} \cdot k_1^c \cdot k_2^c \cdot k_3^c \cdot k_4^c \cdot k_5^c = 0,1 \cdot 26 \cdot 0,90 \cdot 1,40 \cdot 1,50 \cdot 0,67 \cdot 1,10 = 3,62.$$

Загальний для всього парку коефіцієнт складе:

$$4,02 + 3,62 = 7,64.$$

Помноживши питому площу складських приміщень на отриманий загальний коефіцієнт отримаємо кінцеві значення площ складів та представимо *для прикладу* їх в табл. 2.20.

Таблиця 2.20 - Площі складських приміщень

Найменування складських приміщень і споруджень	$f_c, \text{м}^2$ [2]	$F_{ск}, \text{м}^2$
Запасних частин, деталей, експлуатаційних матеріалів	4,0	30,56
Двигунів, агрегатів і вузлів	2,5	19,10
Мастильних матеріалів (з насосною станцією)	1,6	12,22
Лакофарбових матеріалів	0,5	3,82
Інструментів	0,15	1,15
Кисню, азоту й ацетилену в балонах	0,15	1,15
Пиломатеріалів	0,3	2,29
Металу, металобрухту, цінного утилю	0,25	1,91
Автомобільних шин (нових, відремонтованих і тих, що потребують відновлення)	2,4	18,34
Автомобілів, агрегатів (на відкритому майданчику), які підлягають списанню	6,0	45,84
Проміжного зберігання запасних частин і матеріалів (дільниця комплектації підготовки виробництва)	0,8	6,11
Порожніх дегазованих балонів (для газобалонних автомобілів)	0	0,00
Всього	-	142,5

2.12 Розрахунок загальної площі головного виробничого корпусу

Після розрахунку складових частин головного виробничого корпусу треба одержати його загальну площу для подальшого планування та викреслювання. Загальна площа головного виробничого корпусу визначається за формулою:

$$F_{ГВК} = (1,10...1,15) \cdot (F_{ццо} + F_1 + F_2 + F_{пп} + F_o + F_{\partial} + F_{ск}), \quad (2.49)$$

де $1,1 \dots 1,15$ – коефіцієнт проходів та проїздів;

$F_{\text{ЩО}}$ – площа зони ЩО, м^2 ;

F_1 – площа зони ТО-1, м^2 ;

F_2 – площа зони ТО-2, м^2 ;

$F_{\text{ПР}}$ – площа зони ПР, м^2 ;

F_o – площа зони очікування, м^2 ;

F_{∂} – загальна площа діляниць, м^2 ;

$F_{\text{ск}}$ – загальна площа складів, м^2 .

Для прикладу:

$$\begin{aligned} F_{\text{ГВК}} &= (1,10 \dots 1,15) \cdot (216,0 + 324,0 + 432,0 + 324,0 + 236,4 + 97,0 + 142,5) = \\ &= 1451,4 \dots 1517,4 \text{ м}^2. \end{aligned}$$

Остаточна загальна площа головного виробничого корпусу приймається при розробці планувального рішення з урахуванням стандартних сіток колон.

2.13 Об'ємно-планувальне рішення головного виробничого корпусу

В основу розроблення об'ємно-планувального рішення головного виробничого корпусу слід покладати проведений аналіз на основі технологічного розрахунку підприємства, а також вимог [2, 3, 7, 8].

Основою розміщення зон основного виробництва технічної служби та діляниць допоміжного виробництва повинна бути функціонально-технологічна схема технологічного процесу виконання робіт на підприємстві, а також графіки проведення робіт із ТО і ПР рухомого складу.

Для зони ТО і ПР та виробничих діляниць пропонується сітка колон кратна 6 або 9 м з мінімально-можливим для даної площі кроком колон.

Для прикладу обираємо сітку колон 6 х 6 м, тоді розмір головного виробничого корпусу та його загальна площа становить:

$$F_{\text{ГВК}} = 48 \times 30 = 1440,0 \text{ м}^2.$$

Висота виробничих приміщень визначена відстанню від верху автомобіля на підйомнику до конструкції перекриття з проміжком не менше 0,2 м. Приймаємо **для прикладу** мінімальну висоту приміщення $H_{\text{ГВК}} = 6,0$ м.

Тоді обсяг головного виробничого корпусу становить:

$$V_{ГВК} = F_{ГВК} \cdot H_{ГВК} = 1440,0 \cdot 6,0 = 8640,0 \text{ м}^3.$$

2.14 Вимоги до приміщень головного виробничого корпусу

Виробничо-технічні вимоги до приміщень головного виробничого корпусу займають особливе місце. АТП за своїми конструктивними рішеннями належать до категорії промислових споруд. Тому при будівництві АТП в основному застосовують ті самі матеріали і конструкції, що і в промисловому будівництві. Та все ж будівлі АТП мають деякі особливості, які визначаються об'ємно-планувальними вимогами, технологічними процесами, що відбуваються в таких будівлях, і місцевими умовами. Ці особливості істотно впливають на вибір будівельних конструкцій і матеріалів конструктивних схем будівель [2, 6, 7].

Деякі елементи і частини будівель, крім навантажень, зазнають специфічних впливів: ударних і вібраційних навантажень від транспорту, що рухається, хімічної агресії нафтопродуктів, вихлопних газів, солей та ін.

Стічні води зон ТО і поточного ремонту автомобілів містять нафтопродукти і кислоти або луги різних концентрацій. У підземних спорудах агресивно діяти на конструкції можуть ґрунтові води.

До приміщень АТП ставляться також підвищені вимоги щодо вогнестійкості [8].

Матеріали, з яких виготовляють конструкції будівель АТП, повинні мати достатню міцність, водонепроникність, зносо-, морозо- і вогнестійкість, протистояти шкідливим впливам хімічних речовин у рідкому або газоподібному стані. Цим вимогам найбільше відповідає звичайний залізобетон. Для несучих і захисних конструкцій застосовують також спеціальні бетони і матеріали (дисперсійно-армований бетон, самонапружений бетон, бетон на основі полімерів, пластмаси), які підвищують довговічність конструкцій, поліпшують експлуатаційні якості і зовнішній вигляд будівель [7, 8].

Підлога в приміщеннях для зберігання автомобілів повинна мати ухил не менше 1% в бік трапів та лотків [7].

Площадки для зберігання транспортних засобів повинні мати тверде, рівне покриття і ухили в поздовжньому напрямку осі автомобіля не більше 1% і поперечному не більше 4%.

Площадки і підлога в приміщеннях для автомобілів повинні мати розмітку, яка виконана незмивною фарбою або іншим способом і визначає місця установлення автомобілів і проїздів. При нанесенні розмітки слід враховувати, що відстань між двома автомобілями, які стоять паралельно,

повинна бути достатньою для вільного відчинення дверей.

Приміщення для профілактичного обслуговування та ремонту транспортних засобів повинні забезпечувати безпечне виконання усіх технологічних операцій.

При розміщенні в загальному виробничому приміщенні ділень (робочих місць), на яких згідно з технологічним процесом виділяються шкідливі речовини (гази, пил, аерозолі тощо), тепло, створюється шум, вони повинні розташовуватися в окремих приміщеннях, ізольованих від інших стінами до стелі.

Висота виробничих приміщень постів профілактичного обслуговування та ремонту автомобілів повинна бути такою, щоб відстань від верху автомобіля, що знаходиться на підйомнику, який стоїть на підлозі, до низу конструкцій покриття або перекриття, або до низу частин вантажопідіймального обладнання, що виступають, була не менше 0,2 м. Найменша висота цих приміщень повинна бути не менш 3,0 м.

Діленьці, пости, площадки мийки автомобілів повинні мати ухил не менше 2% в бік приймальних колодязів та лотків, розташування яких виключає попадання стічної води (від миття автомобілів) на територію (в приміщення) підприємства.

Водопостачання і каналізація на підприємстві повинні бути обладнані господарче-питним і виробничим водопостачанням, а також фекальною і виробничою каналізацією згідно з [7].

Виробничі діленьці повинні забезпечуватися питною водою. Для постачання питною водою слід передбачати автомати, фонтанчики, закриті бачки з фонтануючими насадками та інші пристрої.

Відстань від робочих місць до джерел питного водопостачання повинна бути у виробничих приміщеннях не більше 75 м, а на відкритих площадках - не більше 150 м. Температура питної води повинна бути не вище +20 °С і не нижче +8 °С.

2.15 Будівельні вимоги до зони ТО та ПР

Відстань між автомобілем а також між автомобілем і елементами будівельних конструкцій приймається в межах [2, 3, 7, 8]:

- між повздовжньою стороною автомобіля та стіною - 1,8 м;
- між автомобілем та колоною - 1,0 м;
- між автомобілем та зовнішніми воротами навпроти поста – 1,5 м;
- між повздовжніми сторонами автомобіля – 2,5 м;
- між торцевими сторонами автомобіля - 1,5 м;

– при приляганні постів до проходу в інше приміщення відстань між повздовжньою стороною автомобіля і стіною збільшується на 0,6 м.

Внутрішнє оздоблення зони ТО рекомендується:

– підлога приміщення – має гладку і неслизьку поверхню з твердим покриттям, зручну для очищення;

– стіни приміщення та стеля – вапняне покриття;

– стіни оглядової канави – глазурована плитка;

– підлога оглядової канави – метласька плитка, поверх якої встановлено дерев'яний настил;

– панелі приміщення – керамічна плитка висотою 1,8 м;

В приміщеннях зон технічного обслуговування слід передбачити системи: опалення, вентиляції, водопроводу, каналізації, гарячого водопостачання та освітлення.

3 СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

У спеціальному розділі розробляється проект структурного підрозділу (зони або ділянки) для виконання визначеного виду робіт. При цьому у пояснювальній записці надається:

- призначення зони або ділянки;
- характеристика структурного підрозділу;
- технологічний процес виконання робіт;
- перелік технологічного обладнання, інструменту та пристосувань для виконання вказаних робіт;
- розрахунок площі виробничого підрозділу;
- правила техніки безпеки виконання робіт у зоні або на ділянці.

Рекомендації до розробок проекту зони або ділянки викладені в [3, 4, 5].

3.1 Призначення зони або ділянки

В даному пункті стисло вказують призначення структурного підрозділу, роботи які в ньому виконуються та їх місце в загальному технологічному процесі технічного сервісу транспорту.

3.2 Характеристика структурного підрозділу

Необхідно виписати відомості отримані в технологічному розрахунку, які виступають в якості вихідних даних спеціального розділу - проектування визначеного окремого підрозділу виробничого корпусу: розподіл трудомісткості робіт за видами, загальну кількість працівників технологічно необхідних та по видам робіт і змінам, кількість штатних робітників, режим роботи підрозділу, місце розташування зони або ділянки у головному виробничому корпусі, тощо). Для наочності ці відомості рекомендується представити у виді таблиці 3.1.

3.3 Технологічний процес виконання робіт

Технологічний процес ТО і ремонту автомобілів - частина виробничого процесу технічної підготовки автомобілів, що містить цілеспрямовані дії по зміні розміру, форми стану (внутрішніх властивостей) і взаємного розташування предметів праці (наприклад, процеси ТО-1, ПР двигуна і т. і.).

Таблиця 3.1- Режим роботи й характеристика підрозділу

Найменування поста	Виробнича програма, люд-год	Кількість робітників у зміні	Кількість постів	Число днів роботи в році	Число змін роботи	Тривалість зміни
Пости ТО-1						
Пости ТО-2						
Пости ПР						
Загалом						

Раціонально організований технологічний процес – визначена послідовність робіт, яка забезпечує високу якість їх виконання при мінімальних витратах.

Технологічна операція - закінчена частина технологічного процесу, виконується на одному робочому місці.

Робоче місце – частина виробничої площі забезпеченої необхідним устаткуванням, оснащенням для виконання частини технологічного процесу.

Технологічний перехід - закінчена частина технологічної операції, виконується тими самими засобами технологічного оснащення при постійних технологічних режимах і установці. Допоміжний перехід, установ, базування, робочий хід, допоміжний хід, прийом, налагодження, підналагодження - елементи технологічних операцій, що використовуються в розробці технологічної документації обмежено.

Необхідно скласти блок-схему технологічного процесу виконання робіт та зробити її опис. Розробляються технологічні процеси окремих видів робіт, комплекти технологічних документів, тощо.

Наприклад.

Схема технологічного процесу кузовних робіт наведена на рис. 3.1.

Кузовні роботи передбачають відновлення міцності, герметичності й геометрії кузова автомобіля, а також забезпечення умов для якісного нанесення лакофарбових і антикорозійних покриттів.

Дільниця й пости кузовних робіт розташовуються в окремому приміщенні. З дільниці забезпечується вільний проїзд на площадку очікування й у зону ТО й ремонту.

Автомобіль після оформлення на кузовний ремонт проходить

прибирально-мийні роботи, з кузова знімають агрегати, вузли, скло і оббивку салону.

На постах кузовних робіт виконуються основні кузовні роботи. На робочих місцях дільничних кузовних робіт виконуються підготовчі й допоміжні роботи.

На даній дільниці здійснюють бляхарсько-зварювальні й арматурно-кузовні роботи, які включають операції по розбиранню, зборці, виправленню й зварюванню ушкоджених панелей, деталей кузова і його механізмів, роботи з ремонту радіаторів, паливних баків, а також ресор і дисків коліс. Тут також виготовляють необхідні для заміни деталі кузова: панелі, вставки, латки та т.і.

Звичайно, автомобіль доставляється на кузовну дільницю на колесах, а аварійні кузови - на спеціальних візках. В останньому випадку кузова, як правило, знімають на постах ПР.

Бляхарські роботи передбачають ремонт (усунення вм'ятин, тріщин розривів) крил, брызговиків, капотів, облицювань радіаторів, дверей і інших частин кузовів, а також часткове виготовлення нескладних деталей для ремонту замість непридатних. Прогресивним є панельний метод ремонту, що передбачає повну заміну ушкодженого елемента кузова і його частин.

Розбірно-складальні роботи включають зняття й установку дверей, окремих панелей або частин кузова, механізмів, скла і інших знімних деталей. Часткове розбирання кузова для ремонту його деталей здійснюють в обсязі, необхідному для забезпечення якісного виконання всіх ремонтних операцій. Для зборки кузовів після ремонту, у тому числі установки вузлів і деталей на кузов (дверей, крил, панелей), застосовують різні набори пристосувань і інструментів і комплект шаблонів.

Виправні роботи залежно від характеру ушкоджень полягають в усуненні нерівностей на деформованих поверхнях, а також у виправленні перекручувань геометричних розмірів кузова.

Зварювальні роботи є невід'ємною частиною бляхарсько-кузовних робіт. Майже всі ремонтні операції вимагають застосування зварювання в тім або іншому обсязі. На кузовній дільниці використовують газове, дугове й точкове зварювання.

Зварювання при ремонті застосовують при видаленні ушкодженої ділянки, виправних роботах, установці частин або нових ділянок кузова й додаткових деталей, а також при заварці тріщин, розривів і пробоїн з накладенням або без накладення латок залежно від площі й стану ушкодженої поверхні.

Арматурні роботи включають роботи з ремонту всіх механізмів кузова, а також роботи з ремонту вікон і заміни скла.



Рисунок 3.1 - Схема технологічного процесу кузовних робіт

3.4 Вибір технологічного обладнання, інструменту та пристосувань

Для виконання технологічного процесу окремого виду робіт, а також для проведення всього комплексу робіт у зоні (дільниці) чи всього підприємства, необхідно підібрати засоби виконання технологічного процесу: технологічне обладнання, інструмент та устаткування.

Технологічне устаткування - верстати, преси, підйомники, іспитові стенди і т. і.

Технологічне оснащення - прес-форми, моделі, штампи, пристосування й інструменти.

Пристосування - оснащення, призначене для установки або напрямку предмета праці або інструмента.

Інструмент - оснащення, призначене для впливу на предмет праці (стан предмета праці, виміру).

На основі «Табеля технологічного устаткування», каталогів, довідників із технологічного устаткування та інших джерел [33, 38, 39] складається відомість технологічного обладнання, інструменту та пристосувань у вигляді окремих таблиць, де відзначаються їх найменування, тип, модель, технічні характеристики, розміри і їх кількість.

По горизонтальних проекціях за габаритними розмірами устаткування визначається їх сумарна площа $f_{об}$.

Наприклад.

Технологічне встаткування прийняте по технологічному процесу монтажу-демонтажу агрегатів автомобілів і наведене у табл. 3.2, а інструмент - у табл. 3.3.

Таблиця 3.2 - Найменування й технічні характеристики встаткування поста монтажу-демонтажу агрегатів

Найменування устаткування	Кільк.	Тип та модель	Стисла технічна характеристика та габаритні розміри	Площа, м ²	
				1 од.	повна
1	2	3	4	5	6
Підйомач-маніпулятор	1	ПМ-301К	Канавний, пересувний, електромеханічний, 10 т, N = 3,75 кВт, 1750x1035x1460	1,82	1,82
.....	...				
Разом					33,3

Таблиця 3.3 – Технологічне оснащення поста монтажу-демонтажу агрегатів

Найменування	Тип, модель, ГОСТ	Кіл-ть
1	2	3
Пристрій для заміру вільного ходу педалей гальма	КИ-8929	1
....		
Ключі гайкові з відкритим зевом двосторонні	ГОСТ 2839-80	1

3.5 Розрахунок площ виробничих приміщень

Згідно вибраного технологічного устаткування та розрахованої кількості робочих постів розраховується площа виробничого приміщення. За прийнятою схемою загального планування будівлі і підбраного устаткування, розробляється план ділянки.

Площі приміщень підприємства за своїм функціональним призначенням поділяються на три основні групи: виробничо-складські, зберігання автомобілів і допоміжні.

До складу виробничо-складських приміщень входять зони ТО і ПР, виробничі спеціалізовані ділянки ПР, склади, а також технічні приміщення енергетичних і санітарно-технічних служб і пристроїв (компресорні, насосні, трансформаторні, вентиляційні камери і т. і.). Для малих підприємств при невеликій виробничій програмі деякі ділянки з однорідним характером робіт, а також окремі складські приміщення можуть бути об'єднані.

До складу допоміжних входять: санітарно-побутові приміщення, пункти суспільного харчування, охорони здоров'я, культурного обслуговування, керування, приміщення для навчальних занять і громадських організацій.

Площі приміщень структурних підрозділів визначають трьома методами:

1 метод. По площі, яку займають автомобілі або обладнання при визначенні площі постів або ділянок відповідно.

Площа постової зони (ЩО, ТО-1, ТО-2, Д, ПР включаючи допоміжні і місця чекання) визначається з виразу:

$$F_{\partial} = f_a \cdot X_n \cdot K_{ц}, \quad (3.1)$$

де f_a - площа, що зайнята автомобілем у плані (за габаритними розмірами), m^2 ;

X_n - кількість постів. Попередньо необхідно визначитися з кількістю допоміжних постів і місць очікування зони. Для цього використовують типовий

розподіл (див. дод. Д);

$K_{щ}$ - коефіцієнт щільності розставлення постів. В залежності від призначення поста приймають різне значення коефіцієнта щільності розміщення автомобілів: для робочих $K_{щ} = 4...5$; для допоміжних і очікування $K_{щ} = 2,5...3$ [3].

Площа спеціалізованих виробничих ділень визначається як площа горизонтальних проекцій обладнання помножена на коефіцієнт щільності його розміщення:

$$F_d = f_{об} \cdot K_{щ}, \quad (3.2)$$

де $f_{об}$ - сумарна площа горизонтальної проекції по габаритних розмірах устаткування, m^2 ;

$K_{щ}$ - коефіцієнт щільності розміщення встаткування, приймається в залежності від виду робіт [3].

Сумарна площа горизонтальної проекції по габаритних розмірах устаткування визначається на підставі відомості основного технологічного встаткування ділень, що складається по табелях і каталогах технологічного встаткування зон і ділень підприємства. При визначенні сумарної площі встаткування ділень, необхідно враховувати площі встаткування, горизонтальна проекція якого займає площу підлоги ділень.

2 метод. По санітарним нормам.

На основі визначеної в технологічному розділі кількості працюючих у найбільш завантажену зміну за нормами площі на одного робітника в залежності від виду робіт (див. дод. Ж) визначається мінімальна санітарна норма площі.

3 метод. Графічний.

При виконанні планувального рішення ділень слід дотримуватись [3].

Геометричні розміри структурних підрозділів ТО і ремонту автомобілів визначаються: габаритними розмірами автомобілів, відстанями між автомобілями на постах, а також між автомобілями та елементами будівель або устаткування відповідно до [3], шириною проїзду автомобілів на діленнях і методом розміщення автомобілів на постах. При цьому може бути обрана сітка колон кратна 6 м або 9 м: 6 x 9, 6 x 12, 6 x 18, 6 x 24 м і т. д.

Розрахунок площі приміщення структурного підрозділу виконується паралельно двома першими методами й остаточно уточнюється при планувальному рішенні.

Площі виробничих приміщень при плануванні можуть відхилятися від розрахункових у межах до $\pm 20\%$ (при площі до $100 m^2$) і до $\pm 10\%$ (коли площа більше, ніж $100 m^2$).

3.6 Вимоги охорони праці і техніки безпеки виконання робіт у структурному підрозділі, що проектується

При описі правил охорони праці і техніки безпеки слід спочатку надати перелік всіх небезпечних та шкідливих факторів, які можуть нанести негативний вплив на здоров'я та життя робітників, що виконують роботи в підрозділі який проектується.

Далі необхідно їх проаналізувати і запропонувати міри які дозволять знизити або усунути їх шкідливий вплив.

При розробці цього підрозділу слід користуватись джерелами [3, 4, 7, 8].

ГРАФІЧНА ЧАСТИНА

Технологічне планування зони або ділянки.

В цій частині розробляється загальне планування виробничого приміщення для виконання заданого виду робіт. При цьому слід дотримуватись [2].

Планування будівель підприємства визначається, в основному, схемою технологічного процесу, призначенням, потужністю й розмірами підприємства, а також будівельними нормами й правилами проектування підприємств обслуговування автомобілів. При цьому основна увага приділяється:

- відповідності планування схеми виробничого процесу і технологічного розрахунку;
- розташуванню основних виробничих ділянок підприємства по можливості в одній будівлі під загальним дахом;
- розподілу підприємства на дві сполучені основні частини: обслуговування клієнтів і обслуговування автомобілів;
- уніфікації конструктивних і об'ємно-планувальних рішень будівель;
- раціональному використанню площі за рахунок технологічно виправданого взаємного розташування приміщень, використання конструктивних схем будівель із мінімальною кількістю проміжних опор.

Допускається розміщати в окремій будівлі приміщення для прибирально-мийних, малярних і кузовних робіт.

Планування виробничих приміщень залежить від виду приміщень, технології проведення робіт, об'ємно-планувального рішення, а також вимог, запропонованих до протипожежних і санітарно-гігієнічних умов окремих зон і виробничих ділянок.

На підприємстві допускається розміщати в одному приміщенні з постами ТО і ремонту автомобілів приміщення для агрегатних, механічних, електротехнічних робіт і ТО приладів живлення.

Планування виробничого приміщення та специфікацію його обладнання надають на аркушах формату А1 графічної частини проекту.

ВИСНОВКИ

Цей структурний елемент містить підсумки праці студента з рішення завдань, які були поставлені перед ним в проекті. Необхідно дати основні числові результати розрахунків (загальну трудомісткість робіт ТО та ПР, кількість необхідних постів, робітників, значення необхідних площ приміщень і т. і.) та характеристику розроблених проектних рішень.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. – К.: Міністерство транспорту України, 1998. - 16 с.
2. ОНТП-01-91 Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. - М.: Гипроавтотранс, 1991. - 184 с.
3. Технологічне проектування автотранспортних підприємств: Навч. посіб. / За ред. проф. С. І. Андрусенка. – К.: Каравела, 2009. – 368 с.
4. Волков В. П., Мармут І. А., Кривошапов С. І., Белов В. І. Проектування підприємств автомобільного транспорту : Підручник / Під загальною редакцією В.П. Волкова. – Харків: ХНАДУ, 2013. – 288 с.
5. Лудченко О. А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: організація і управління: Підручник / Лудченко О. А. – К.: Знання – Прес, 2004. – 478 с.
6. Бондаренко, А. Є. Технологічне проектування підприємств з технічного сервісу будівельних машин і автомобілів : метод. вказівки (до виконання курсового проекту) для студентів, що навчаються за Освітньо-професійною програмою «Будівельна техніка та автомобілі» підготовки магістрів із галузі знань 13 «Механічна інженерія» за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» / А. Є. Бондаренко ; Одеська державна академія будівництва та архітектури. - О. : ОДАБА, 2017. - 90 с.
7. Державний нормативний акт про охорону праці. ДНАОП 0.00-1.28 – 97. Правила охорони праці на автомобільному транспорті. – Київ. Основа, 1997. – 337 с.
8. ДБН В.1.1-7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва».
Допоміжні джерела інформації
9. Напольский Г. М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания / Напольский Г. М. - М.: Транспорт, 1993. - 271 с.
10. Канарчук В. Є. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. У трьох книгах. Книга 1. Теоретичні основи. Технологія: Підручник / В. Є. Канарчук, О. А. Лудченко, А. Д. Чигрінець. - К.: Вища школа, 1994. - 342 с.
11. Канарчук В. Є. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. У трьох книгах. Книга 2. Організація, планування й управління: Підручник / В. Є. Канарчук, О. А. Лудченко, А. Д. Чигрінець. - К.: Вища

- школа, 1994. - 383 с.
12. Попржедзинский Р. А. Технологическое оборудование для технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей / Попржедзинский Р. А. - М.: Транспорт, 1988. - 176 с.
 13. Краткий автомобильный справочник. Том 2. Грузовые автомобили / Кисуленко Б. В. и др. - М. : ИПЦ «Финпол», 2004. - 667 с.
 14. Краткий автомобильный справочник: справ. изд. : в 5 т. Т. 4 : Специальные и специализированные автотранспортные средства: в 3 ч. Ч. 1 : Фургоны, самосвалы, платформы, тягачи специальные, прицепы-ропуски России и СНГ / М. И. Грифф, И. А. Венгеров, В. С. Олитский и др. - М : Автополис-плюс, 2004. - 449 с., табл., ил.
 15. Краткий автомобильный справочник: справ. изд. : в 5 т. Т. 4 : Специальные и специализированные автотранспортные средства: в 3 ч. Ч. 2 : Коммунальная техника, строительно-монтажная техника, спецтехника для нефтегазового комплекса, пожарная техника, автомастерские и автолаборатории / М. И. Грифф, И.А. Венгеров, В.С. Олитский и др. - М. : Автополис-плюс, 2005, - 472 с., табл., ил.
 16. Норми витрат на технічне обслуговування і ремонт по базовим маркам автомобілів. – К.: Мінтранс України, 1995. – 22 с.
 17. «Національна бібліотека України» ім. В.І. Вернадського: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua//>.
 18. Електронні книги. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eknigi.org//>.
 19. Спеціальна технічна література. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://bukva.ua//>.
 20. Електронні технічні книги. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://book2.me/teh//>.

ДОДАТКИ

Додаток А. Розподіл автомобілів за категоріями

Таблиця А.1 - Категорії автомобілів

Категорія	Розміри автомобілів	
	довжина	ширина
I	До 6 м включно	До 2 м включно
II	Більше 6 м до 8 м включно	Більше 2 м до 2,5 м включно
III	Більше 8 м до 11 м включно	Більше 2,5 м до 2,8 м включно
IV	Більше 11 м	Більше 2,8 м

Примітка. Якщо довжина або ширина автомобіля не відповідає зазначеним у таблиці, то категорія автомобіля приймається за його найбільшим розміром.

Додаток Б. Відстані між автомобілями та елементами будівель

Таблиця Б.1 - Відстані між автомобілями, а також між автомобілями та елементами будівель на постах технічного обслуговування та ремонту, м

Автомобілі та конструкції будівель, між якими встановлюється відстань	Категорія автомобілів		
	I	II, III	IV
1. Автомобілі на постах ТО та ремонту і конструкції будівлі:			
а) поздовжній бік автомобіля та стіна на постах технічного обслуговування та ремонту без знімання шин та гальмових барабанів	1,2	1,6	2,0
те ж саме із зніманням шин та гальмових барабанів	1,5	1,8	2,5
б) торцевий бік автомобіля та стіна	1,2	1,5	2,0
в) автомобіль та колона	0,7	1,0	1,0
г) автомобіль та зовнішні ворота, які розташовані навпроти посту	1,5	1,5	2,0
2. Автомобілі на постах ТО та ремонту			
а) поздовжні боки автомобілів на постах технічного обслуговування та ремонту без знімання шин та гальмових барабанів	1,6	2,0	2,5
те ж саме із зніманням шин та гальмових барабанів	2,2	2,5	4,0
б) торцеві боки автомобілів	1,2	1,5	2,0

Примітки. 1. Відстань між автомобілями, а також автомобілями та стіною на постах механізованої мийки та діагностування визначається з урахуванням розмірів і виду обладнання..

2. Якщо людям необхідно постійно проходити між стіною та постом технічного обслуговування та ремонту, відстані, що наведені в позиціях 1а та 1б треба збільшити на 0,6 м.

Додаток В. Періодичність технічного обслуговування ДТЗ

Таблиця В.1 - Періодичність технічного обслуговування ДТЗ [1]

Тип дорожніх транспортних засобів	Періодичність видів технічного обслуговування, км		
	ЩО	ТО-1	ТО-2
Автомобілі легкові, автобуси	Один раз на добу	5000	20000
Автомобілі вантажні, автомобілі повнопривідні, причеи і напівпричеи	Один раз на добу	4000	16000

Додаток Д. Нормативи трудомісткості робіт з ТО і ПР ДТЗ

Таблиця Д.1 - Нормативи трудомісткості робіт з ТО і ПР ДТЗ [1]

Дорожні транспортні засоби: тип, клас	Трудомісткість			
	ЩО, люд-год	ТО-1, люд-год	ТО-2, люд-год	ПР, люд-год/ /1000км
1	2	3	4	5
1. Легкові автомобілі				
1.1. Особливо малого класу (робочий об'єм двигуна до 1,2 л, суха маса автомобіля до 850 кг)	0,20	2,0	7,5	2,5
1.2 Малого класу (робочий об'єм двигуна від 1,2 л до 1,8 л, суха маса автомобіля від 850 до 1150 кг)	0,30	2,3	9,2	2,8
1.3 Середнього класу (робочий об'єм двигуна від 1,8 л до 3,5 л, суха маса автомобіля від 1150 до 1500кг)	0,50	2,9	11,7	3,2
2 Автобуси з бензиновим двигуном				
2.1 Особливо малого класу (довжина до 5м)	0,50	4,0	15,0	4,5
2.2 Малого класу (довжина 6,0-7,5 м)	0,70	5,5	18,0	5,5
2.3 Середнього класу (довжина 8,0-9,5 м)	0,80	5,8	24,0	6,2
2.4 Великого класу (довжина 10,5-12,0 м)	1,00	7,5	31,5	6,8
3 Автобуси з дизелями				
3.1 Середнього класу (довжина 8,0-9,5 м)	0,80	5,8	24,0	6,2
3.2 Великого класу (довжина 10,0-12,0 м)	1,40	10,0	40,0	9,0
3.3 Особливо великого класу (довжина 16,5-18,0 м)	1,8	13,5	47,0	11,0

Продовження табл. Д.1

1	2	3	4	5
4 Вантажні автомобілі з бензиновим двигуном				
4.1 Бортові вантажністю, т				
4.1.1 0,4	0,20	2,2	7,3	2,8
4.1.2 1,0	0,30	2,4	2,6	2,9
4.1.3 2,5	0,42	2,9	10,8	3,6
4.1.4 4,0	0,45	3,0	10,9	3,7

4.1.5	5,0	0,50	3,5	12,6	4,0
4.1.6	7,5	0,55	3,8	16,5	6,0
4.2 Автомобілі-тягачі. Маса напівпричепа з вантажем, т					
4.2.1	6,5 - 10,5	0,35	4,10	11,6	4,6
4.2.2	12,0	0,45	4,15	11,9	4,8
4.2.3	до 18,5	0,55	4,20	18,2	6,6
4.3 Автомобілі-самоскиди вантажністю, т					
4.3.1	3,0 -3,5	0,48	2,5	10,5	4,3
4.3.1	5,0 -5,8	0,8	3,1	12,4	4,6
5 Вантажні автомобілі з дизелями					
5.1 Бортові вантажністю, т					
5.1.1	8,0	0,75	3,4	13,8	6,7
5.1.2	12,0	0,67	3,5	14,7	6,7
5.1.3	20,0 і понад	1,65	27,1	53,6	16,4
5.2 Автомобілі-тягачі. Маса напівпричепа з вантажем, т					
5.2.1	17,75	0,35	3,20	12,50	6,00
5.2.2	19,1	0,67	3,74	15,95	6,35
5.2.3	26,0	0,67	3,85	16,17	6,82
5.3 Автомобілі-самоскиди вантажністю, т					

Продовження табл. Д.1

	1	2	3	4	5
5.3.1	8,0	0,50	3,91	15,87	6,90
5.3.2	10,0	0,55	3,91	16,67	9,77
5.3.3	12,0	0,55	4,04	16,91	7,13
5.3.4	27,0	0,60	13,50	60,50	20,35
5.3.5	40,0	0,60	13,70	60,70	24,95
6 Причепи					
6.1	Одновісні вантажністю до 3,0 т	0,1	0,4	2,1	0,4
6.2	Двовісні вантажністю, т				
6.2.1	до 8,0 т	0,3	1,0	5,5	1,4
6.2.2	8,0 і понад	0,4	1,6	6,1	2,0
7 Напівпричепи вантажністю, т					
7.1	11,5	0,3	0,9	4,5	1,30
7.1	13,5	0,3	1,0	4,5	1,40
7.1	20,5	0,3	1,0	5,0	1,45

Примітка. Нормативи трудомісткості робіт з ТО (люд-год) та ПР (люд-

год/100 км), які працюють із застосуванням скрапленого (СНГ) та стисненого (СПГ) газу, збільшуються відповідно до видів робіт:

- ЩО на 0,15 (СНГ) та 0,2 (СПГ);
- ТО-1 на 0,40 (СНГ) та 0,8 (СПГ);
- ТО-2 на 1,20 (СНГ) та 2,0 (СПГ);
- ПО на 0,20 (СНГ) та 0,6 (СПГ).

Додаток Ж. Приклад оформлення титульного листа

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Інститут гідротехнічного будівництва та цивільної інженерії
Кафедра машинобудування

КУРСОВИЙ ПРОЕКТ

з навчальної дисципліни

«ТЕХНОЛОГІЧНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ З ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ БУДІВЕЛЬНИХ МАШИН І АВТОМОБІЛІВ»

Виконав студент групи МШ-500

П.І.Б. Іванов В.В.

Номер залікової книжки 12345

Перевірів Бондаренко А. Є.

ОДЕСА 20____