

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Автомобільний факультет

Кафедра технічної експлуатації і сервісу автомобілів  
ім. Говоруценка М.Я.

Мармут І.А.

Основи проектування підприємств автомобільного транспорту

Конспект лекцій для здобувачів денної та заочної форми навчання за освітньою програмою «Автомобільний транспорт» спеціальності 274 «Автомобільний транспорт»



Харків – 2023

Мармут І.А. Основи проектування підприємств автомобільного транспорту. Конспект лекцій для здобувачів денної та заочної форми навчання за освітньою програмою «Автомобільний транспорт» спеціальності 274 «Автомобільний транспорт». Харків: ХНАДУ, 2023. 140 с.

У конспекті лекцій розглянуто основні принципи розвитку і розміщення підприємств з технічного обслуговування та ремонту автомобілів.

Надано методику технологічного розрахунку структурних підрозділів підприємств автомобільного транспорту і довідково-інформаційний матеріал.

Призначений для здобувачів денної та заочної форми навчання за освітньою програмою «Автомобільний транспорт».

## ТЕМА 1

### СУЧАСНИЙ СТАН І ШЛЯХИ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЧОЇ БАЗИ ПІДПРИЄМСТВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

#### 1. Вступ.

#### 2. Класифікація підприємств автомобільного транспорту.

#### 3. Структура технологічної бази підприємств автомобільного транспорту.

#### 1. Вступ.

Розвиток теорії і досвіду технічної експлуатації автомобілів показує, що в умовах величезного зосередження автомобілів в містах потрібне створення більш прогресивних структурно-організаційних підприємств. До них відносяться виробничі об'єднання, автокомбінати, станції технічного обслуговування і ремонту, центри по обслуговуванню легкових автомобілів і багато що інше.

У багатьох випадках розвиток виробничо-технічної бази (ВТБ) автомобільного транспорту поки відстає від темпів зростання автомобільного парку. Виникає задача реконструкції існуючої бази з поліпшенням використання наявних виробничих площ.

Ця задача повинна розв'язуватися за рахунок упровадження прогресивних форм і методів технічного обслуговування і ремонту рухомого складу, підвищення рівня механізації виробничих процесів, використання сучасних засобів діагностики технічного стану автомобілів, наукової організації праці, найраціональніших з техно-логічної і економічної точок зору планувальних рішень приміщень і будівель підприємства. Рівень розвитку і умови функціонування виробничо-технічної бази підприємств автомобільного транспорту (ПАТ) надають істотний вплив на підтримку автомобілів в технічно справному стані.

Сьогодні темпи зростання автомобільного парку випереджають розвиток виробничо-технічної бази. З кожним роком росте число легкових автомобілів індивідуального користування. А це вимагає подальшого вдосконалення і розвитку ВТБ автотехобслуговування, раціонального розвитку підприємств по технічному обслуговуванню і ремонту автомобілів, якості проектних рішень.

Одним з шляхів, направлених на скорочення об'єму капітальних вкладень і підвищення їх ефективності, є рішення питань раціонального розвитку підприємств по технічному обслуговуванню і ремонту автомобілів. Визначення раціональної схеми розміщення виробничих сил галузі – одна з найкрупніших і важливих економічних задач, яка базується на ряді принципів, виступаючих як конкретні формули керівництва до дії при плануванні. До основних принципів раціонального розміщення продуктивних сил відносяться:

- досягнення максимальної економії суспільних витрат праці;
- найкращий розподіл виробництва між підприємствами;
- забезпечення раціонального поєднання спеціалізації, кооперації і комплексного розвитку галузей економіки.

Ці принципи відображають деякі стійкі зв'язки між факторами і умовами процесу розвитку і розміщення виробництва. Принципи розміщення є своєрідними

якісними оцінками порівнюваних варіантів. Крім того, вони можуть бути критеріями вибору того або іншого варіанту, або можуть бути своєрідними обмеженнями на область допустимих планів.

На сучасному етапі результатом рішення задачі розміщення підприємств галузі що будуються, є не тільки визначення місць розміщення підприємств і їх потужності, але також визначення раціонального рівня спеціалізації підприємств та їх кооперації. Коли існує мережа підприємств по технічному обслуговуванню і ремонту автомобілів, назріла необхідність в розробці нової методології при рішенні задач розміщення підприємств, яка б базувалася на принципах, що більш повно відповідають рівню розвитку.

Аналіз принципів розміщення продуктивних сил різних галузей суспільного господарства показує, що при рішенні задач розвитку і розміщення підприємств по технічному обслуговуванню і ремонту автомобілів доцільно керуватися основними принципами:

- принципом оптимізації, що полягає в мінімізації з функціонуванням мережі підприємств по технічному обслуговуванню і ремонту автомобілів;
- принцип системності, тобто рішення задач по розвитку і розміщенню не окремих підприємств по технічному обслуговуванню автомобілів, а їх комплексів, враховуючи при цьому найпрогресивніші форми організації виробництва.

Оскільки на рівень розвитку і розміщення підприємств надає вплив велика кількість факторів, властивим як конкретним галузям, так і всім галузям суспільного господарства, то розробку методології рішення задач розвитку і розміщення підприємств по технічному обслуговуванню і ремонту автомобілів необхідно будувати на основі аналізу рівня організації існуючої мережі підприємств.

Опис навчальної дисципліни «Основи проектування підприємств автомобільного транспорту»:

Характеристика обсягів підготовки	Характеристика лекційного потоку	Характеристика навчального процесу
Загальний обсяг – 2 кредити. Усього годин – 60. Усього змістових модулів (тем) – 8. Всього аудиторних годин на тиждень – 3 (2 год. лекції, 1 год. практичні).	Спеціальність 274 «Автомобільний транспорт» освітньо-кваліфікаційного рівня – бакалавр. Кількість потоків – 1. Лектор, відповідальний за дисципліну – доц., к.т.н. Мармут Ігор Арнольдович.	Навчальний курс – вибірковий. Рік підготовки – 4-й. Семестр навчання – 8-й. Кількість годин: - лекції – 16; - практичні заняття – 8; - самостійна робота студентів – 6. Поточний контроль – усне опитування, модульне тестування. Підсумковий контроль – виконання курсового проекту, залік.

## Рекомендована література

### 1. Базова література

1.1 Проектування підприємств автомобільного транспорту / В.П. Волков, І.А. Мармут, С.І. Кривошапов, В.І. Белов. – Х.: ХНАДУ, 2014. – 388 с.

1.2 Проектне забезпечення формування виробничо-технічної бази підприємств автомобільного транспорту / М.Я. Говорущенко, В.М. Варфоломєєв, Н.А. Волошина. – Х.: ХНАДУ, 2008. – 106 с.

1.3 Методичні вказівки до курсового проекту з дисципліни «Основи проектування підприємств автомобільного транспорту» для бакалаврів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» / В.І. Белов, І.А. Мармут, Ю.В. Горбік. – Харків: ХНАДУ, 2022. – 30 с.

### 2. Допоміжна література

2.1 Інжиніринг систем автосервісу: підручник / О.Д. Марков, В.П. Матейчик, В.П. Волков. – Харків: ХНАДУ, 2021. – 508 с.

2.2 В.В. Біліченко, В.Л. Крещенецький, С.О. Романюк, Є.В. Смирнов. Виробничо-технічна база підприємства автомобільного транспорту. Навчальний посібник. Електронний варіант. – Вінниця: ВНТУ, 2013. – 182 с. – Режим доступу: <https://atm.vntu.edu.ua/subject/books/VTBPAT/Posibnyk.pdf>.

### 3. Додаткові джерела

3.1 Методи оцінювання якості технологічних процесів у системах автосервісу: Монографія / Л.А. Тарандушка, В.П. Матейчик, І.В. Грицук, Н.Л. Костьян, О.Д. Марков, І.П. Тарандушка – Черкаси: ЧДТУ, 2021. – 212 с.

3.2 ДБН В.2.3-15:2007 Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів. – Режим доступу: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-368>.

3.3 Про затвердження "Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту". – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0268-98#Text>.

3.4 Velimirović D. Automotive maintenance quality of service influencing factors [Електронний ресурс] / D. Velimirović, Ї. Duboka, P. Damnjanović // Tehnicki Vjesnik, 23, 1–8. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: doi: 10.17559/TV-20140402074657.

## 2. Класифікація підприємств автомобільного транспорту.

Всі підприємства автомобільного транспорту поділяються на **транспортні, ремонтні та сервісні** (рис. 1.1).

**Транспортні підприємства (гаражі)** забезпечують виконання транспортного процесу, тобто перевезення вантажів або пасажирів. Для забезпечення повсякденної діяльності такі підприємства повинні виконувати роботи з технічного обслуговування (ТО), поточного ремонту (ПР), збереження та матеріально-технічного забезпечення рухомого складу.

Гаражі призначені для утримання рухомого складу, яке полягає в його зберіганні, періодичному технічному обслуговуванні і поточному ремонті.

За характером перевезень, виконуваних рухомим складом і відповідно до його типу, гаражі можуть бути призначені для **вантажних автомобілів, для легкових автомобілів, для автобусів або для тих і інших**. Крім того, гаражі вантажних

автомобілів і гаражі автобусів підрозділяються на **гаражі, обслуговуючі міжміські перевезення і міські перевезення**, а гаражі для легкових автомобілів – на **таксомоторні, відомчі і кооперативні**.

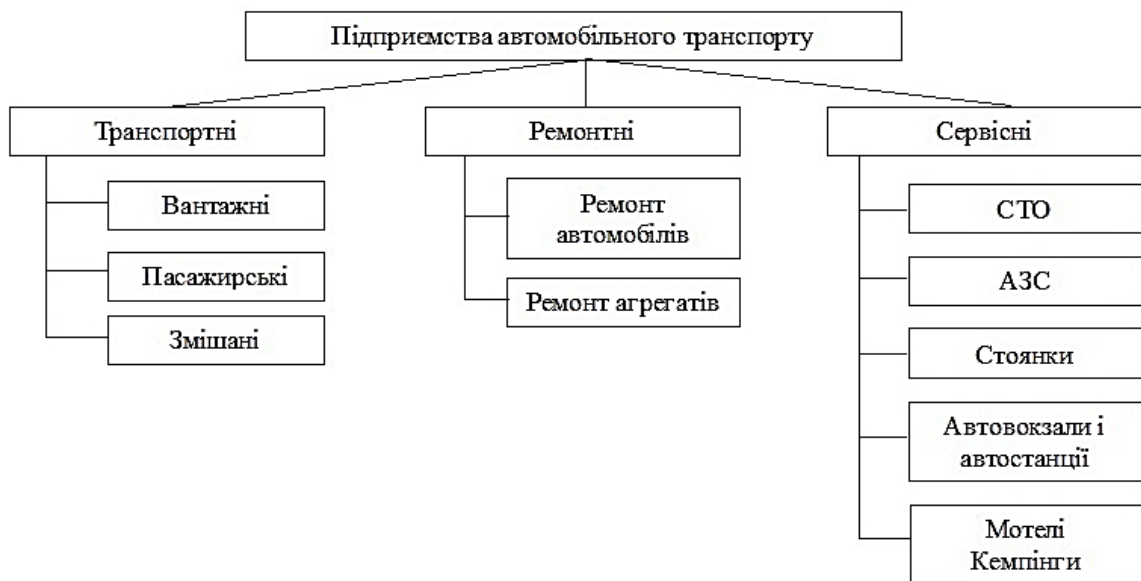


Рисунок 1.1 – Класифікація підприємств автомобільного транспорту

Залежно від характеру і об'єму робіт за змістом рухомого складу гаражі підрозділяються на **комплексні і не комплексні**. Перші виконують всі види технічного обслуговування і поточний ремонт автомобілів, включаючи заміну агрегатів, механізмів, вузлів і деталей, а в других – тільки прості часто повторювані види дій по технічному обслуговуванню і дрібному технічному ремонту.

Незалежно від ступеня технічної самостійності гаражів їх невід'ємною функцією є зберігання рухомого складу.

Розмір гаражів визначається звичайно обліковою чисельністю рухомого складу.

За способом зберігання автомобілів гаражі підрозділяються на **гаражі з відкритим зберіганням і гаражі з частково або повністю закритим зберіганням**. Транспортне призначення підприємства впливає також на розвиток його виробничих можливостей, які значною мірою залежать від середньодобового пробігу автомобілів, який становить в міських умовах: для вантажного автомобіля – 150...200 км, автобуса – 200...300 км і легкового автомобіля – таксі – 250...300 км.

**Ремонтні підприємства** забезпечують виконання капітального ремонту автомобілів у цілому або їх основних агрегатів (двигун, силова передача, шасі, кузов).

**Підприємства автосервісу** виконують роботи з технічного обслуговування та поточного ремонту, а також, частково, збереження автомобілів та забезпечення їх запасними частинами і експлуатаційними матеріалами. Такі підприємства не приймають участі у транспортному процесі і, як правило, не виконують поглибленого (з відновленням геометричних параметрів) ремонту агрегатів автомобілів. До підприємств автосервісу можна віднести досить велике коло комерційних об'єктів, які виконують вищезгадані функції у комплексі або тільки частину з них. До таких об'єктів відносяться: станції технічного обслуговування автомобілів (СТО), автозаправні станції

(АЗС), стоянки автомобілів, автовокзали і автостанції, мотелі, кемпінги тощо.

## 2.1. Загальна характеристика підприємств автосервісу.

**Станції технічного обслуговування** забезпечують позапланове виконання усіх видів ТО і ПР автомобілів як приватних осіб, так і фірм, організацій. Окрім цього, СТО беруть на себе торгівельні функції з продажу запасних частин, приладів та матеріалів.

*За типом рухомого складу*, який обслуговують станції, вони поділяються: для легкових автомобілів, вантажних та змішаного парку(рис. 1.2). Найбільш розповсюджений тип станцій – для легкових автомобілів.

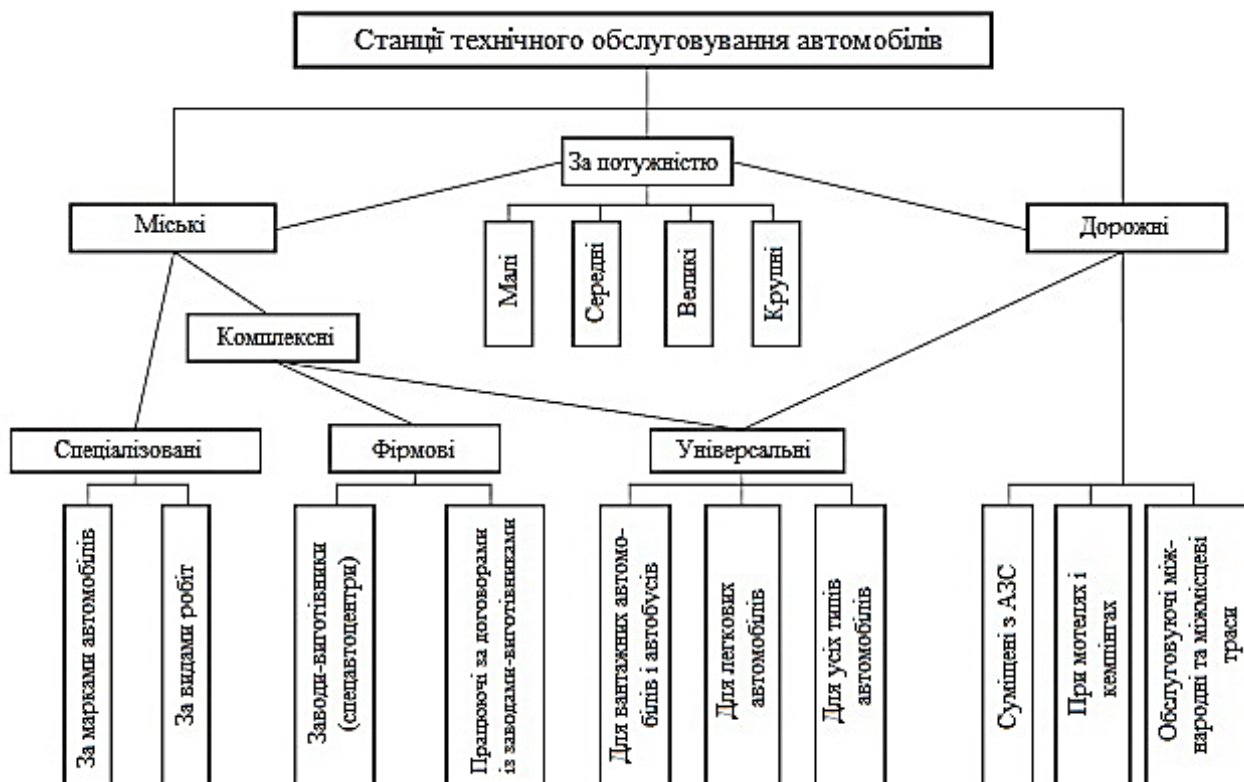


Рисунок 1.2 – Класифікація СТО

*За розташуванням* СТО поділяють на **міські і дорожні**. Головною відмінністю міських станцій є не те, що вони розташовані у містах, а те, що вони обслуговують, в основному, приватні автомобілі і у зв'язку з цим мають постійну клієнтуру. Дорожні станції надають невідкладну технічну допомогу будь-яким автомобілям, незалежно від їх типу та належності, маючи при цьому, в основному, випадкову клієнтуру. Дорожні станції можуть обслуговувати одночасно 3...10 автомобілів, в той час як міські – 10...30. Але збільшення кількості автомобілів, які обслуговуються одночасно, це не є шлях до подальшого розвитку таких станцій. Перспектива полягає у тому, щоб розширювати їх мережу, збільшуючи кількість СТО та їх пропускну здатність, **зменшуючи час обслуговування одного автомобіля**.

*За розмірами та виробничою потужністю* СТО поділяються на малі (до 15 робочих постів), середні (16 – 30 постів), великі (31 – 50 постів), великі (понад 50

постів).

При визначенні виробничої потужності СТО слід чітко розуміти відмінності між поняттями «**робочий піст**», «**допоміжний піст**» та «**автомобіле-місце**».

**Робочі пости** – це автомобіле-місця, оснащені відповідним технологічним обладнанням і призначені для технічного впливу на автомобіль з метою підтримки та відновлення його технічно справного стану та зовнішнього вигляду. Розрізняють пости ТО і ТР, діагностики, відновлення геометрії кузова, фарбування автомобіля і т.д.

**Допоміжні пости** – це автомобіле-місця, оснащені або не оснащені технологічним обладнанням, на яких виконуються допоміжні операції (пости приймання-видачі автомобілів, контролю після проведення ТО і ТР, пости сушіння на ділянці прибирально-мийних робіт, підготовки та сушіння на фарбувальній ділянці).

**Автомобіле-місця очікування** – це місця, що займають автомобілі, які чекають на постановку на робочі або допоміжні пости або ремонту знятих з автомобіля агрегатів, вузлів та приладів.

**Автомобіле-місця зберігання** – це місця, призначені для зберігання готових до видачі або продажу автомобілів, або автомобілів, які очікують ремонту та технічного обслуговування.

**За призначенням** СТО поділяють на універсальні, спеціальні, гарантійні та фірмові. Універсальні станції пропонують виконання досить великого набору послуг за видами робіт з малою трудомісткістю. Спеціалізовані СТО пропонують послуги з виконання окремих видів робіт (шино монтажні, кузовні тощо). Гарантійні станції виконують роботи з гарантійного обслуговування окремих марок автомобілів, а фірмові обслуговують автомобілі тільки певної фірми.

**Заправні станції** забезпечують автомобілі експлуатаційними матеріалами і виконують фактично функції торгових підприємств. На заправних станціях автомобілі заправляють паливом, мастилом, охолоджуючою рідиною, підкачують шини. Як правило, тут налагоджена торгівля різноманітними мастильними матеріалами, експлуатаційними рідинами, дрібними автодеталлями та іншим приладдям. Дуже часто тут розташовані пункти приймання їжі для водіїв та пасажирів і дільниці з технічного обслуговування автомобілів. Заправні станції поділяються на міські, дорожні та відомчі. Розміри заправної станції визначаються максимальною добовою кількістю заправок (від 100 до 2000). У той же час розмір заправної станції не визначається її розташуванням (місто, дорога), тому що місто може бути невеликим, а дорога - трасою міжнародного значення з великою інтенсивністю руху. Різновидом заправних станцій можна вважати відомчі станції, що призначені для обслуговування автомобілів визначеної належності (наприклад, на території автотранспортного підприємства). Перспективи розвитку заправних станцій закладені не в нарощуванні їх потужності (кількість заправок за добу), а у збільшенні кількості самих станцій та удосконаленні обладнання, яке використовується. Це дозволить збільшити їх пропускну спроможність.

**Автостанції і автовокзали** призначені для обслуговування автобусних пасажирських перевезень. Автостанції розміщують на маршрутах з відносно невеликою інтенсивністю пасажиропотоку, у той час як автовокзали споруджують у великих містах, де концентруються кінцеві пункти міжміських автобусних сполучень. Автовокзали, на відміну від автостанцій, надають більш широкий спектр послуг пасажирам -

буфет, телефон, телеграф, санвузли, відпочинок у опалюваному приміщенні, камери схову та ряд інших.

**Мотелі і кемпінги** надають автотуристам умови для відпочинку у дорозі. Мотелі надають більш комфортабельні умови для нічного та довгострокового відпочинку. Тут, як правило, споруджують готель, теплий гараж, місця для стоянки автомобілів, СТО, АЗС. Кемпінг розташовується у лоні природи і послуги надаються на основі самообслуговування. Для відпочинку встановлюються палатки або окремі літні будиночки, стоянка автомобілів відкритого типу. Є також мінімум будівель - котора, крамниця, місце для приготування та прийому їжі, санвузол і місце для технічного обслуговування автомобіля на основі самообслуговування.

**Стоянка автомобілів** – це зупинка автомобіля в очікуванні пасажирів, вантажу, заправки, відпочинку або його зберігання. Стоянки автомобілів поділяють на закриті та відкриті. Закриті стоянки – це складні інженерні споруди, які дозволяють комфортно і надійно зберігати автомобілі протягом тривалого часу. Відкриті стоянки розміщують на дорогах або у місцях великого скупчення автомобілів. Площадки та під'їзні шляхи до них повинні мати тверде покриття, нахили для стікання води, кювети для збирання та відведення стічної води, штучне освітлення та інші елементи інженерних споруд.

### 3. Структура технологічної бази підприємств автотранспорту.

Для забезпечення заданого рівня працездатності рухомого складу виробничо-технічна база (ВТБ) підприємств автомобільного транспорту (ПАТ) повинна мати у своєму складі засоби, пристрої, спорудження, допоміжні цехи з відповідним обладнанням, а також складські, побутові, адміністративні та інші приміщення (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Структура виробничо-технічної бази ПАТ

Групи ВТБ	Фонди виробничо-технічної бази
1. Будівлі	Будівлі гаражів, цехів, ремонтні майстерні, профілакторії, адміністративні й побутові будівлі, автостанції, автовокзали
2. Споруди	Покриття територій і площадок, відкриті площадки для зберігання автомобілів, вантажно-розвантажувальні пристрої, естакади на відкритих площадках, канали для ремонту, паливо-заправні колонки, навіси, естакади, забори, водойми, колодязі, цистерни для води й масливних матеріалів, резервуари, водонапірні башти
3. Передавальні пристрої	Трансмисії, конвейєри, зовнішні електромережі, трубопроводи з усіма проміжними пристроями
4. Машини та обладнання:	
4.1. Силові машини	Електродвигуни, генератори, трансформатори, парові турбіни, двигуни внутрішнього згоряння, пересувні електростанції, компресори
4.2. Робочі машини	Верстати для ремонтних робіт та інше обладнання (преси, молоти, горни, електрозварювальні апарати, мийні машини), тобто обладнання, призначене для механічного, термічного й хімічного впливу на предмет праці

Продовження табл. 1.1

Групи ВТБ	Фонди виробничо-технічної бази
4.3. Вимірювальні, регулюючі прилади та пристрої й лабораторне устаткування	Вимірювальні прилади й обладнання постів і станцій діагностики, лабораторне устаткування й прилади, електровимірювальні прилади й пристрої загального й спеціального призначення
4.4. Обчислювальна техніка	Машини електронні цифрові із програмним керуванням загального призначення, спеціалізовані й керуючі; аналогові й клавішні електронні; перфораційні й клавішні електромеханічні й обчислювальні
4.4. Обчислювальна техніка	Машини електронні цифрові із програмним керуванням загального призначення, спеціалізовані й керуючі; аналогові й клавішні електронні; перфораційні й клавішні електромеханічні й обчислювальні
4.5. Інші машини та їх обладнання	Обладнання автоматичних телефонних станцій, пожежні машини, автомобілі всіх типів, використовувані для господарського обслуговування
5. Інструмент	Електродрилі, електровібратори, робочі затискачі, лещата, різцеві державки
6. Виробничий і господарський інвентар	Робочі столи, верстати, огороження для машин, шафи виробничого призначення, стелажі, інвентарна тара, меблі, переносні бар'єри, дивани
7. Інші виробничі фонди	Капітальні вкладення в земельні ділянки (багаторічні насадження, відвід земельних ділянок) – і закінчені капітальні роботи з орендованих основних фондів

### 3.1. Фактори, що визначають виробничо-технічну базу.

Виробничо-технічна база змінюється під впливом великої кількості факторів (рис. 1.3). Найбільший вплив мають розміри **виробничих приміщень та склад парку технологічного обладнання**. Чим вища продуктивність обладнання, тим більша виробнича потужність зони, цеху чи ділянки, де використовується це обладнання, а відповідно, менше витрат на виконання визначеного виду ТО чи ремонту рухомого складу. Встановлене згідно технологічного процесу обладнання просторово обмежене розмірами виробничих площ, які також є одним з важливих показників, що визначають ВТБ.

ВТБ залежить також від **технологічного рівня виробництва**. Конвеєризація, комплексна механізація і автоматизація виробничих процесів, типізація технології і уніфікація обладнання призводять до зниження норм трудомісткості технічного обслуговування і ремонту рухомого складу, що відображується на ВТБ.

На зміну показника прогресивності виконання норм по видах робіт здійснюють вплив **організаційно-економічні фактори**. Так, покращення організації праці, підвищення кваліфікації ремонтно-обслуговуючого персоналу, скорочення позавиробничих витрат часу в використанні обладнання призводять до підвищення рівня виконання норм, а відповідно, до покращення використання ВТБ.

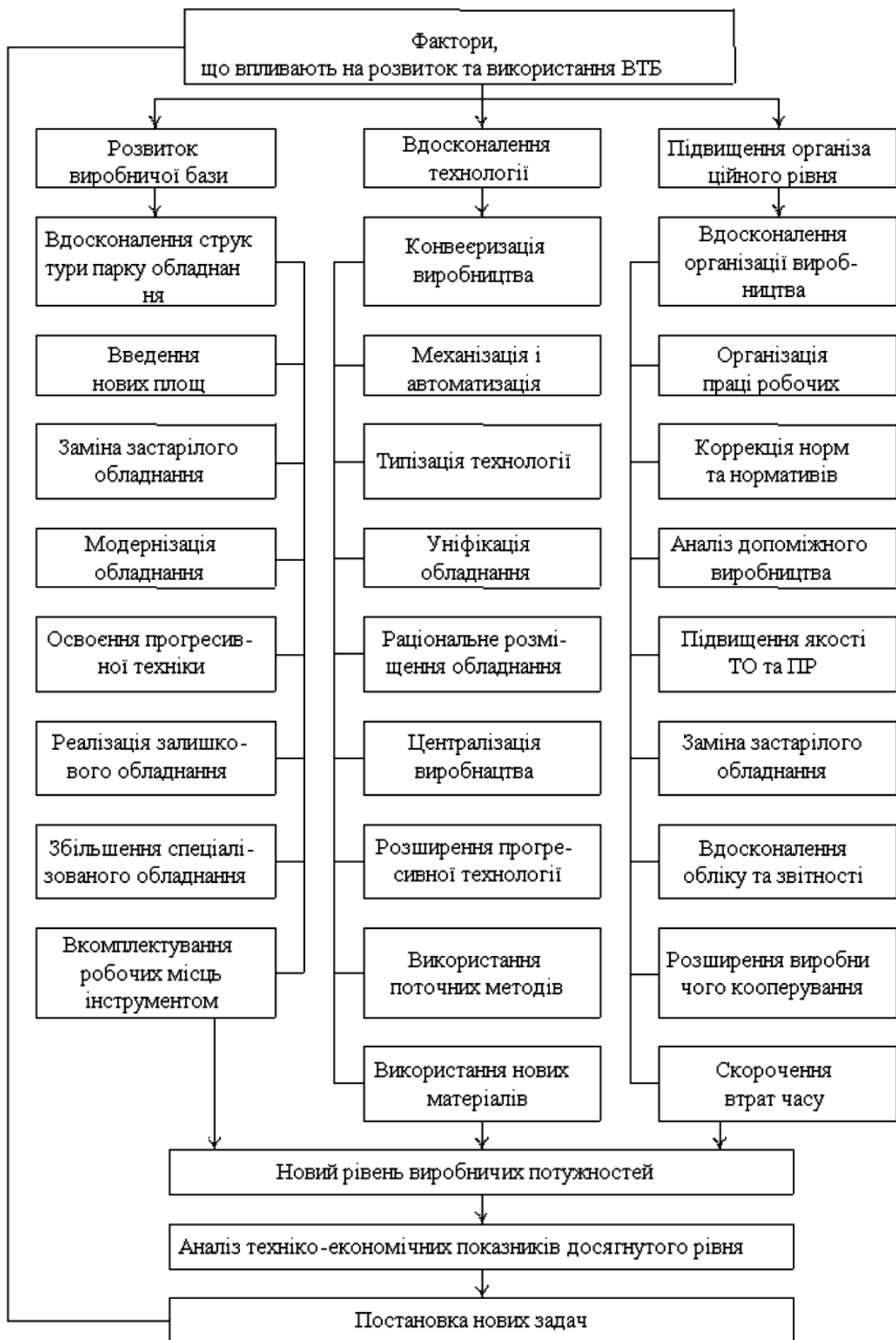


Рисунок 1.3 – Фактори, що впливають на розвиток та використання ВТБ ПАТ

Фактори, які відображають покращення організації виробництва, праці та керування, зміни програми з ТО і ремонту та інш., впливають і на трудомісткість процесів виробництва, і на ефективність використання ВТБ.

Поряд з цим існують фактори, які впливають лише на рівень використання ВТБ. До них відносяться коефіцієнти змінності і завантаження обладнання, підвищення яких зумовлено збільшенням чисельності робочих чи скороченням позавиробничих витрат часу. Таким чином, на ВТБ впливають такі основні фактори: виробничі будівлі; технологічне обладнання; рівень технології ТО і ремонту; форми організації та керування.

### 3.2. Особливості розвитку та відтворення ВТБ.

Ефективність оновлення основних виробничих фондів залежить від того, наскільки практичне здійснення цього процесу спирається на об'єктивні закони відтворення.

Зміни, що відбуваються в виробничих силах, визначають тип розширеного відтворення, характерний для даного етапу розвитку галузі і всього господарства.

Засоби праці в міру їх експлуатації втрачають свою корисність і роботоздатність, здатність задовольняти потреби в економії витрат праці. Здійснюється фізичне зношування приміщень, споруд, технологічного обладнання, яке є однією з основних причин необхідності їх оновлення, як об'єктивний процес розширеного виробництва.

В процесі експлуатації понижується здатність засобів праці економити живу та уособлену працю в суспільно необхідних розмірах, а також вирішувати задачі соціального характеру. Відбувається моральне зношування засобів праці, яке також викликає необхідність їх оновлення.

Перша форма оновлення техніки являє собою **розширення діючого обладнання** за рахунок впровадження в експлуатацію додаткового обладнання, аналогічного за своїми техніко-економічними характеристиками та вартості.

При цьому програма з ТО та ремонту збільшується, а технічний рівень і ефективність виробництва залишаються на попередньому рівні. Така форма оновлення обладнання має екстенсивний характер, і тому в міру прискорення темпів науково-технічного прогресу значення цієї форми оновлення буде зменшуватися.

Друга форма оновлення засобів праці характеризується **заміною старого обладнання** такою ж кількістю аналогічного, але нового обладнання. Ця форма оновлення техніки порівняно з першою є більш ефективною, так як дозволяє зменшити вік технічних засобів та витрати на їх утримання.

Технічне переозброєння виробництва на базі нової прогресивної техніки дозволяє не лише раціонально використовувати капіталовкладення, які йдуть на ці цілі, але й забезпечувати економію живої праці. Така форма оновлення засобів праці визначає якісну особливість та актуальність цієї інтенсивної форми переозброєння на сучасному та перспективному етапах розвитку виробництва. Інтенсивна форма технічного переозброєння виробництва в більшості випадків визначає високі темпи зростання економічної ефективності виробництва в умовах дефіциту трудових ресурсів. Відповідно, ця форма оновлення засобів праці характерна і проявом своєї соціальної суті. Сприяючи зростанню ефективності виробництва, вона разом з тим викликає якісні

зміни в складі працівників, які беруть участь в транспортному процесі. Ведучим напрямком третьої форми оновлення є комплексна механізація і автоматизація виробництва.

При оцінюванні ступеня використання засобів праці необхідно враховувати в однаковій мірі і **інтенсивні, і екстенсивні фактори**. Навпаки, покращення використання засобів праці в часі свідчить про інтенсифікацію виробництва. Чим краще використовуються виробничі фонди, тим вище фондівіддача. Чим інтенсивніше використовуються засоби праці, тим вище темп їх морального і фізичного зношування, а, відповідно, частота зміни моделей. Чим швидше застарілі засоби праці замінюються новими, більш ефективними, тим інтенсивніше підвищується технічний рівень виробництва, зростає продуктивність праці, покращується якість виконуваних робіт. Звідси головне завдання – об'єднувати високі темпи заміни обладнання з інтенсивністю використання їх в процесі експлуатації. В умовах відомого дефіциту трудових ресурсів важливого значення набуває заміна старого обладнання більш продуктивним новим, яке дозволяє вивільняти працюючих чи збільшувати об'єм продукції при незмінній їх кількості.

### 3.3. Шляхи розвитку ВТБ.

Розвиток ВТБ підприємств автомобільного транспорту пов'язано з будівництвом нових і розширенням, реконструкцією та технічним переозброєнням діючих підприємств. При визначенні шляхів розвитку підприємств автомобільного транспорту до того чи іншого виду необхідно керуватись наступним.

**Новим будівництвом** є створення підприємств на новій площадці по затвердженому у встановленому порядку проекту.

**Розширення діючого підприємства** – це будівництво філії названого підприємства, будівництво нової і розширення існуючої будівлі або споруди для ТО і ПР РС, відкритої або закритої стоянки для його зберігання.

**Реконструкцією діючого підприємства** є: переобладнання або будівництво будівлі або споруди основного виробництва, яке визвано знищенням існуючої будівлі або споруди; будівництво взамін відкритої або закритої стоянки будівлі або споруди для ТО і ПР, КПП, діагностичного комплексу, пристроїв підігрівання або розігрівання двигунів.

**До технічного переозброєння** діючого ПАТ відносяться роботи, пов'язані з встановленням нових типів технологічного обладнання без розширення виробничих площ, а також впровадження потокових методів ТО, нових технологічних процесів. До технічного переозброєння відносяться окремі заходи по охороні природи, покращенню стану допоміжних служб.

### Контрольні запитання

1. Які принципи розміщення продуктивних сил підприємств автомобільного транспорту?
2. Яка класифікація підприємств автомобільного транспорту?
3. Яка класифікація станцій технічного обслуговування автомобілів?

4. Яке призначення основних типів автосервісних підприємств?
4. Які типи постів характерні для СТО?
5. Як структурно відрізняються виробничо-технічні бази підприємств автомобільного транспорту різної потужності?
6. Які фактори, що визначають виробничо-технічну базу ПАТ?
7. Які особливості розвитку та відтворення ВТБ?

## ТЕМА 2

### ТЕХНОЛОГІЧНЕ ПРОЕКТУВАННЯ НОВИХ ПІДПРИЄМСТВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

1. Загальні положення.
2. Етапи проектування.
3. Технологічна частина проекту.
4. Геометричні параметри в проектуванні.

#### 1. Загальні положення.

Проектування, реконструкція та розширення підприємств автотранспорту виконується за загальними правилами проектування промислово-виробничих підприємств. Загальна схема підготовки та проходження проектної документації від замовника до будівельної організації приведена на рисунку 2.1.

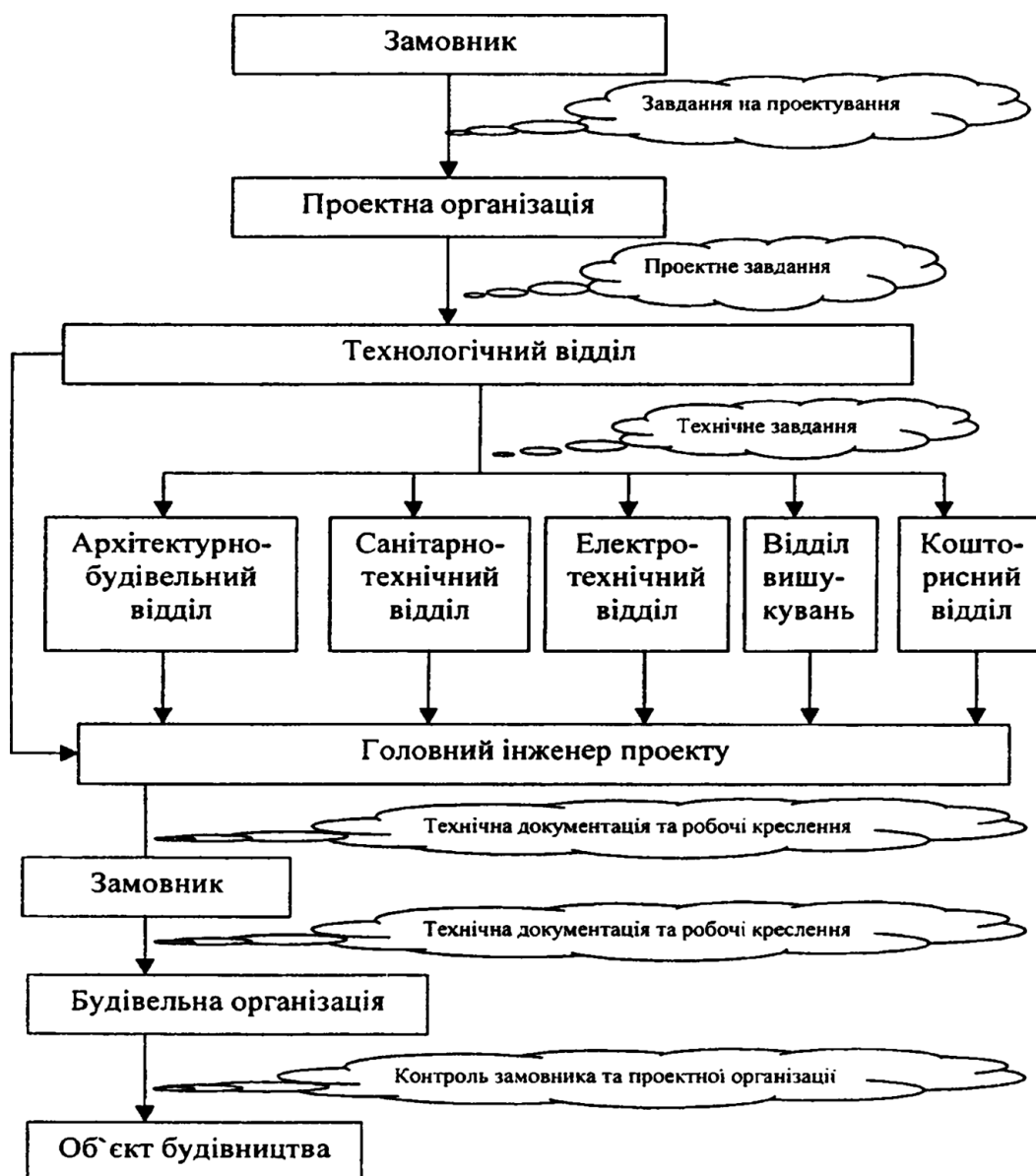


Рисунок 2.1 – Узагальнена схема проходження проектної документації

Замовником проекту підприємства автотранспорту може бути як державна структура (міністерство, відомство, держпідприємство), так і будь-яка юридична або фізична особа, яка забезпечує фінансування проекту. Проектантами є проектні організації, головним з яких є Державний автотранспортний науково-дослідний і проектний інститут (ДержавтотрансНДІ проект), розташований у м. Києві. Він має філіали у багатьох обласних центрах. Такі організації розробляють крупні проекти типового та індивідуального будівництва.

Індивідуальні проекти малих підприємств автосервісу, окремих будівель, а також прив'язку типових проектів виконують, поряд з ДержавтотрансНДІ проектом, проектно-технологічні бюро державних об'єднань або приватні проектні організації, які мають відповідну ліцензію на проведення проектних робіт

При виконанні робіт з проектування будь-яких підприємств проектна організація керується одними й тими ж нормативними документами:

- постанови уряду з загальних питань проектування та будівництва;
- перспективні плани розвитку автомобільного транспорту;
- положення, інструкції та правила з експлуатації, обслуговування і ремонту автомобілів;
- будівельні норми і правила проектування;
- технічна література з питань організації, проектування та економіки підприємств автомобільного транспорту;
- праці головних проектних та науково-дослідницьких організацій;
- типові та рекомендовані індивідуальні проекти;
- еталони проектних стадій та техніко-економічні показники проектів;
- креслення не стандартизованого технологічного обладнання;
- типові штати підприємств автотранспорту;
- каталог технологічного обладнання та спецінструменту для автомобілів.

Основною вимогою цих нормативних документів є максимальна ефективність задіяних інвестицій шляхом зниження вартості будівництва, а також максимальне використання будівель об'єктів, які проектуються, забезпечення високого рівня продуктивності праці і механізації та автоматизації в їх виробничій діяльності.

Необхідними умовами високоякісного проектування є:

- кваліфіковане обґрунтування призначення, потужності та місцезнаходження об'єкта автосервісу;
- відповідність об'єкта проектування прогресивним формам організації роботи та експлуатації автомобілів;
- застосування найбільш сучасних технологічних процесів технічного обслуговування і ремонту автомобілів;
- широка виробнича інтеграція з існуючими об'єктами автосервісу та розумна ступінь спеціалізації, виходячи з ринкових відносин та чесної конкуренції;
- доцільний вибір земельної ділянки та вдала інтеграція в існуючі зовнішні інженерні мережі;
- максимальне скорочення території об'єкта автосервісу та розміщення його, по можливості, в одній будівлі;
- скорочення площ та обсягів приміщень при збереженні заданої потужності;
- уніфікація об'ємно-планувальних рішень будівлі із застосуванням найбільш

економічних залізобетонних конструкцій, типових деталей заводського виготовлення та ефективних будівельних матеріалів.

## 2. Етапи проектування.

Підготовка до будівництва або реконструкції складається з декількох етапів проектування:

1. Економічне обґрунтування об'єкта проектування згідно з перспективним планом розвитку автотранспорту та схемою районного або міського планування;
2. Обстеження земельних ділянок, які запропоновані для будівництва місцевими адміністраціями;
3. Вибір земельної ділянки за результатами обстеження та оформлення його відводу згідно з рішенням адміністрації;
4. Проведення необхідних пошукових робіт на відведеній земельній ділянці;
5. Складання будівельного паспорта на ділянку за результатами пошукових робіт;
6. Складання архітектурно-планувального завдання на забудову земельної ділянки згідно з рішенням адміністрації;
7. Складання завдання на проектування об'єкта автосервісу згідно з титульним списком на проектно-пошукові роботи та рішенням замовника;
8. Включення об'єкта в титульний список будівництва та оформлення фінансування;
9. Перша стадія проекту – розробка проектного завдання згідно з завданням на будівництво;
10. Погодження проектного завдання із замовником, санітарною інспекцією, пожежним наглядом та будівельною організацією;
11. Затвердження проектного завдання замовником за результатами його погодження;
12. Друга стадія проекту – розробка проектної документації (робочих креслень) згідно з проектним завданням (I стадія проекту);
13. Авторський нагляд за спорудженням об'єкта автосервісу згідно з положенням про авторський нагляд та за дорученням замовника.

Зауваження :

- у випадку розробки типового проекту (для серійного використання) пункти про вибір земельної ділянки виключаються;
- якщо здійснюється прив'язка типового проекту, то виключають пункти з розробки проектної документації, а робочі креслення розробляють тільки в тій частині проекту, де є зміни через умови прив'язки.

Основні етапи проектування ПАТ зведені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Етапи проектування ПАТ

№ п/п	Етапи проектування	Підстава	Організація
1	Економічне обґрунтування об'єкту проектування	План розвитку автомобільного транспорту і схема районного планування	Замовник або за його дорученням проектна або науково-дослідницька організація
2	Обстеження ділянок надаються для будівництва	Пропозиція місцевих містобудівних органів	Замовник сумісно з проектною організацією
3	Вибір ділянки, оформлення його відведення і виконання досліджень	Результату обстеження ділянок і рішення виконкому	Замовник і дослідницька або проектна організація
4	Складання будівельного паспорта на ділянку і архітектурно планувального завдання на його забудову	Результати досліджень і рішення виконкому	Головний архітектор міста, замовник і дослідницька або проектна організація
5	Складання завдання на проектування об'єкту	Титульний список на проектно-пошукові роботи майбутніх років і наказ вищестоящої організації замовника	Замовник при безпосередній участі проектною організацією
6	Розробка другої стадії проекту – робочих креслень	Технічний проект	Проектна організація
7	Авторський нагляд за будівництвом і монтажем об'єкту	Положення про авторський нагляд і доручення замовника	Проектна організація

### 3. Технологічна частина проекту.

Розглянемо більш докладно етапи проектування, які пов'язані з діяльністю інженера-технолога, що відповідає підготовці спеціаліста за кваліфікацією бакалавра автомобільного транспорту.

**I. Завдання на проектування** (пункт 7-й етапів проектування). Його склад:

- підстава для проектування;
- район, пункт або ділянка забудови;
- призначення, спеціалізація, функція та потужність об'єкта автосервісу;
- виробниче та господарче кооперування;
- райони обслуговування, населені пункти, траси або підприємства, які підлягають обслуговуванню об'єктом, що проектується;
- перспективне розширення об'єкта;
- орієнтовні розміри інвестицій та терміни будівництва;
- орієнтовні показники майбутнього об'єкта автосервісу;
- типові проекти, які належать прив'язці.

Рівень деталізації відомостей, які містяться в завданні на проектування, може бути різною. У разі недостатньої деталізації завдання на проектування необхідний рівень деталізації покладається на проектну організацію і входить до складу проекту.

**II. Проектне завдання** (пункт 9-й етапів проектування) розробляється на

основі затвердженого завдання на проектування і має за мету виявити і встановити основні проектні рішення, які забезпечують ефективність інвестицій, а також визначити вартість та терміни будівництва та техніко- економічні показники об'єкта, що проектується.

Проектне завдання складається із загальної частини та декількох спеціальних частин - геологорозвідувальної, технологічної, архітектурно- будівельної, санітарно-технічної, енергетичної (електротехнічної), кошторисної (економічної).

З усіх спеціальних частин найбільш специфічною є технологічна частина. Після отримання необхідних даних від геологорозвідувального відділу технологічний відділ починає виконання технологічної частини проекту.

**Технологічна частина проекту** виконується у вигляді розрахунково- пояснювальної записки та креслень.

**Розрахунково-пояснювальна записка** містить:

- опис, призначення, організацію, склад та режим роботи об'єкта, що проектується;
- характеристику автомобілів, що мають обслуговуватись та умов їх експлуатації;
- опис основного технологічного процесу;
- розрахунок виробничої програми;
- розрахунок трудомісткості робіт;
- розрахунок чисельності робітників кожного підрозділу;
- специфікацію основного технологічного обладнання;
- розрахунок площ основних та допоміжних приміщень;
- опис вибраної земельної ділянки та її характеристику;
- обґрунтування схеми генерального плану та планувального рішення будівель;
- розрахунок очікуваних техніко-економічних показників підприємства автосервісу.

**Креслення технологічної частини** містять:

1. Схема генерального плану :
  - розташування підприємства автосервісу на земельній ділянці;
  - організацію руху на території підприємства;
  - розташування будівель на території підприємства автосервісу.
2. Планування приміщень основного виробничого корпусу підприємства автосервісу;
3. Планування приміщень допоміжних будівель на території підприємства автосервісу;
4. Планування стоянки, місць для тимчасового зберігання автомобілів;
5. Плани розташування технологічного обладнання.

Усі вказані креслення можуть бути виконані сукупно, особливо при невеликій потужності об'єкта, що проектується і, відповідно, малій площі земельної ділянки. При цьому масштаб вибирається середнім і прийнятним для всіх елементів креслення.

Якщо при роздільному виконанні креслень масштаб схеми генерального плану вибирають 1:1000 або 1:500, плану приміщень – 1:400 або 1:200, плану розташування обладнання – 1:100, 1:50 або 1:25, то для сукупного креслення масштаб може бути 1:100, 1:200 або 1:400.

Технологічна частина проекту закінчується технічними завданнями від технологічного відділу до суміжних підрозділів проектної організації – архітектурно-будівельного, санітарно-технічного, електротехнічного та інших.

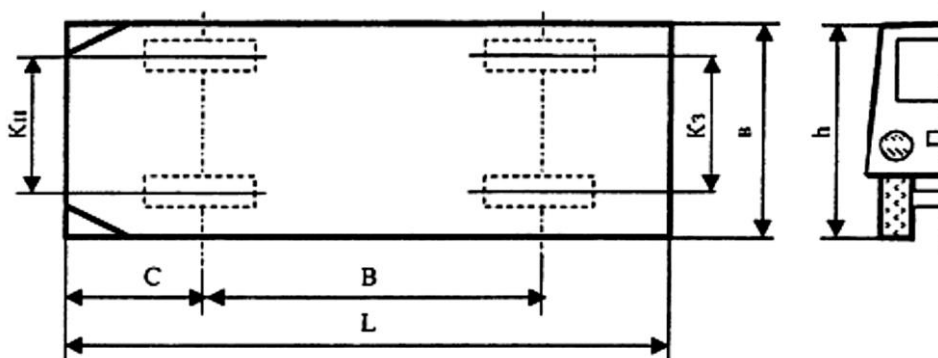
#### 4. Геометричні параметри в проектуванні.

При проектуванні станцій технічного обслуговування, автовокзалів, заправних станцій, мотелів та кемпінгів, а також стоянок основними факторами, які визначають розміри будівель, приміщень та споруд є:

- геометричні параметри автомобілів;
- геометричні параметри руху автомобілів;
- нормування геометричних параметрів наближення.

Тут розглянемо такі параметри, як габаритні розміри і радіуси повороту автомобілів, габарити руху та допустимі габарити наближення їх один до одного або до будівельних конструкцій та обладнання, а також лінійні розміри будівель, приміщень та споруд, які від цього залежать.

У процесі проектування підприємств автосервісу важливу роль відіграють геометричні параметри автомобілів, які показані на рисунку 2.2., значення яких наведені у таблиці 2.2.



$L$  – довжина,  $b$  – ширина,  $h$  – висота,  $B$  – база,  $C$  – завіс передній.

$K_1$  та  $K_2$  – колія передніх та задніх коліс

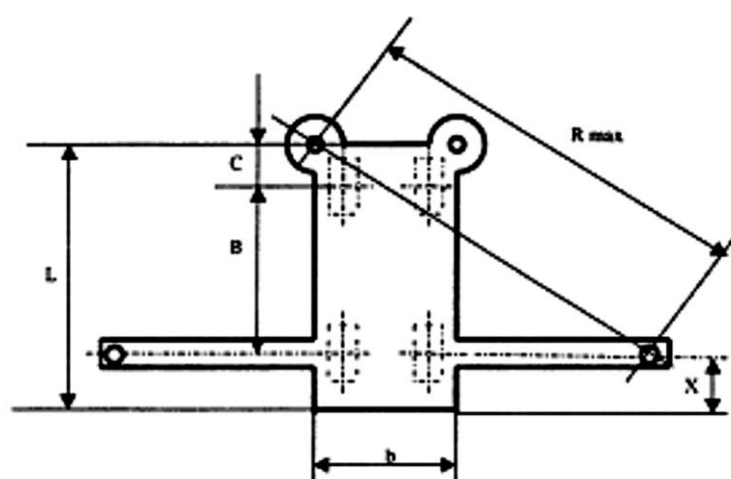
Рисунок 2.2 – Основні геометричні параметри автомобіля

Автомобіль під час руху в межах приміщення та по території підприємства здійснює повороти та інші маневри, які пов'язані з установкою його на пост обслуговування, місце очікування або зберігання. У зв'язку з цим виникає необхідність у розрахунках ширини проїздів, заїздів і виїздів. Для цього необхідно знати зовнішній габаритний радіус повороту автомобілів, які мають обслуговуватись на підприємстві автосервісу.

Для розрахунку траєкторії та коридору повороту автомобіля необхідно провести багато розрахунків та графічних побудов. В практичній роботі користуються спрощеним графічним методом - шаблонним. Шаблон - це вирізаний з прозорого матеріалу контур автомобіля у плані і при ньому радіуси повороту з обох сторін на рівні вісі задніх коліс. Приклад такого шаблону наведений на рисунку 2.3.

Таблиця 2.2 – Значення основних геометричних параметрів деяких автомобілів

Марка автомобіля	Параметри, мм						
	L	b	H	B	C	Kп	Kз
ВАЗ-1111 "Ока"	3200	1420	1400	2180	544	1210	1200
ЗАЗ 968А	3730	1570	1400	2160	680	1220	1200
ЗАЗ 968М	3765	1490	1370	2160	720	1228	1212
ЗАЗ 1102 "Таврія"	3708	1554	1420	2320	678	1314	1290
ВАЗ 2101	4073	1611	1440	2424	603	1349	1305
ВАЗ 2105, 2107	4128	1620	1446	2424	651	1365	1321
ВАЗ 2106	4166	1611	1440	2424	650	1365	1321
ВАЗ 2121	3720	1680	1640	2200	685	1430	1400
ВАЗ 2108	4006	1620	1402	2460	785	1400	1370
ВАЗ 2109	4006	1620	1335	2460	785	1400	1370
АЗЛК 2140	4250	1550	1480	2400	740	1270	1270
ГАЗ 2410	4735	1800	1476	2800	756	1494	1423
ГАЗ 3102	4960	1820	1476	2800	958	1510	1423
ЛуАЗ 1302	3410	1610	1770	1800	880	1340	1335
УАЗ 3151	4025	1785	2050	2380	680	1453	1453
УАЗ 31512	4025	1785	1990	2380	680	1445	1445
Peugeot Boxer 1000 270С	4749	2024	2150	2850	901	1720	1710
Peugeot 307 SW 1,6	4420	1753	1544	2708	878	1505	1497
Peugeot 307 XR 1,4 HDI	4202	1730	1510	2608	878	1505	1502
Peugeot 406 2.0 HPI	4598	1765	1412	2700	936	1500	1492
Peugeot 406 Break CT 1,8	4736	1765	1502	2700	936	1500	1482
Renault Mascot 110.55 FG	5977	2093	2768	3630	949	1677	1600
Toyota Land Cruiser 100 4,2 TD	4940	1940	1880	2850	940	1620	1615
Toyota land Cruiser Prado	4850	1875	1895	2790	855	1575	1575
Toyota RAV 4 1.8 2WD	3805	1695	1670	2280	595	1510	1500
Toyota RAV 4 1.8 Wagon 2WD	4200	1735	1680	2490	775	1510	1500
Hyundai Getz 1,1 GL	3810	1665	1490	1450	755	1450	1440
Volkswagen Golf 1,9 TDI	4149	1735	1444	2511	861	1513	1494
Volkswagen Bora 1,6 Auto	4376	1735	1296	2513	898	1513	1494
Ford Ka XR	3620	1631	1400	2448	782	1400	1410
Ford Focus 1,4i	4152	1699	1430	2615	794	1484	1477
Honda Accord 2.0TD	4595	1750	1430	2670	1015	1495	1504
Mitsubishi Carisma 1,6 sedan	4475	1710	1405	2550	892	1475	1470
Mitsubishi Space Star 1,6	4030	1715	1515	2500	958	1475	1470
SAAB 9-5 Wagon 2,2 Tid	4828	1792	1504	2703	1028	1522	1522
SEAT Toledo 1,6-16V	4439	1742	1436	2513	870	1513	1494
Subaru Legacy 2.0 GL	4605	1695	1415	2650	913	1460	1460



$B$  – база автомобіля;  $b$  – ширина автомобіля,  $C$  – передній захвіс,  $X$  – задній захвіс,  
 $L$  – довжина автомобіля;  $R_{max}$  – зовнішній габаритний радіус повороту

Рисунок 2.3 – Шаблон для визначення полоси повороту автомобіля

Маючи  $R_{\max}$  ( довідник ) та геометричні параметри автомобіля (табл. 2.2., довідник) можливо визначити  $R_{\min}$  (внутрішній мінімальний радіус повороту) за наведеним рисунком 2.4 алгоритмом.

Алгоритм геометричного визначення коридору повороту такий:

1. Насічкою циркулем з точки  $A$  радіусом  $R_{\max}$  ( довідник ) визначити точку  $F$  ( $AF = R_{\max}$ );
2. Радіусом  $R_{\min} = EF$  провести внутрішню межу коридору повороту;
3. Радіусом  $R_{\max}$  з точки  $F$  провести зовнішню межу коридору повороту.

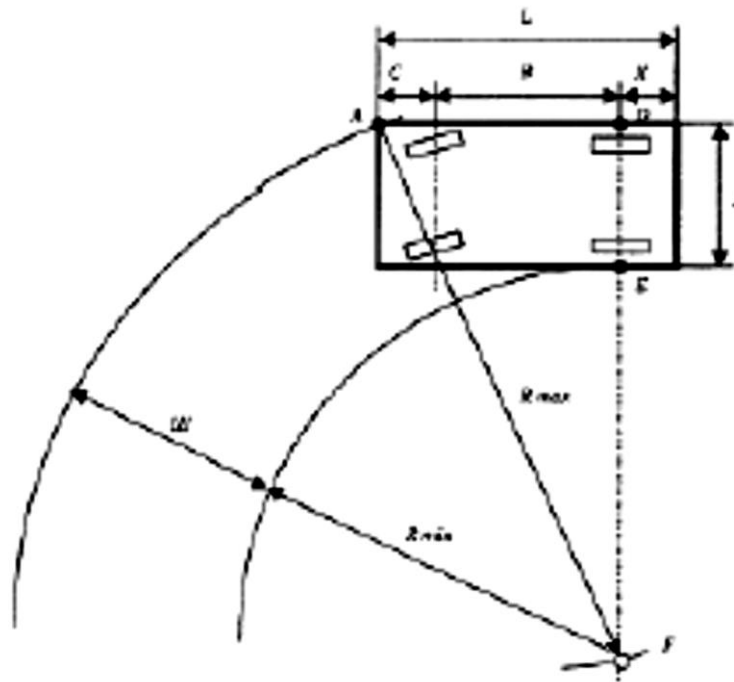


Рисунок 2.4 – Схема визначення коридору повороту автомобіля

Математично коридор повороту автомобіля можна визначити, виходячи з рисунку 2.4:

$$AD^2 + DF^2 = AF^2, \text{ звідси } DF = \sqrt{AF^2 - AD^2}. \text{ Якщо } DF = b + R_{\min}, \text{ а } AF = R_{\max} \text{ і } AD = c + B, \text{ то } (b + R_{\min}) = \sqrt{R_{\max}^2 - (c + B)^2}. \text{ Тоді}$$

$$R_{\min} = \sqrt{R_{\max}^2 - (c + B)^2} - b.$$

Розрахункові значення ширини коридору проїзду автомобіля наведені у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Значення зовнішнього ( $R_{\max}$ ), внутрішнього ( $R_{\min}$ ) радіусів та ширини коридору (Ш) автомобілів, м

Автомобіль	$R_{\max}$	$R_{\min}$	Ш	Автомобіль	$R_{\max}$	$R_{\min}$	Ш
ВАЗ 1111 "Ока"	4,60	2,30	2,30	Peugeot Boxer 1000 270С	5,75	2,33	3,42
ВАЗ 968А	5,90	3,60	2,30	Peugeot 307 SW 1,6	5,70	2,67	3,03
ВАЗ 968М	5,60	3,30	2,30	Peugeot 307 XR 1,4 HDI	5,80	2,90	2,90
ВАЗ 1102 "Таврія"	5,50	3,10	2,40	Peugeot 406 2.0 HPI	5,70	2,62	3,08
ВАЗ 2101	5,90	3,50	2,50	Peugeot 406 Break CT 1.8	5,70	2,62	3,08
ВАЗ 2105, 2107	5,90	3,40	2,50	Renault Mascott 110.55 FG	6,25	2,16	4,09
ВАЗ 2106	5,90	3,50	2,50	Toyota Land Cruiser 100 4.2 TD	5,80	2,45	3,35
ВАЗ 2108	5,50	2,80	2,70	Toyota land Cruiser Prado	5,70	2,50	3,20
ВАЗ 2109	5,50	2,80	2,70	Toyota RAV 4 1,8 2WD	5,00	2,39	2,61
АЗЛК 2140	5,70	3,20	2,50	Toyota RAV 4 1,8 Wagon 2WD	5,30	2,44	2,86
АЗЛК 2141	5,50	2,60	2,90	Hyundai Getz 1,1 GL	5,00	2,92	2,08
ГАЗ 24-10	6,00	3,00	3,00	Volkswagen Golf 1,9 TDI	5,50	2,61	2,89
ГАЗ 3102	6,20	3,10	3,10	Volkswagen Bora 1,6 Auto	5,45	2,51	2,94
Іл'юз 1302	6,20	4,00	2,20	Subaru Legacy 2,0 GL	5,55	2,56	2,99
ВАЗ 2121	5,80	3,40	2,50	SEAT Toledo 1,6-16V	5,60	2,72	2,88
УАЗ 3151	6,80	4,20	2,60	Honda Accord 2,0TD	5,38	2,17	3,21
УАЗ 31512	7,00	4,50	2,50	Mitsubishi Canisma 1,6 sedan	5,20	2,18	3,02
Ford Ka XR	5,50	2,82	2,68	Mitsubishi Space Star 1,6	4,80	1,61	3,19
Ford Focus 1,4i	5,45	2,55	2,90	SAAB 9-5 Wagon 2.2 Tid	5,40	2,11	3,29

### Нормування геометричних параметрів наближення

При проектуванні підприємств автомобільного транспорту особливу роль відіграють нормативи розташування автомобілів на робочих постах та зонах зберігання. Такі нормативи окреслені відповідними нормативними документами і обов'язкові до виконання. Згідно до них всі автомобілі розділені за їх габаритними розмірами на 4 категорії (таблиця 2.4).

Таблиця 2.4 – Класифікація автомобілів за габаритними розмірами

Категорія транспортного засобу	Розміри автомобіля, м	
	Довжина	Ширина
I	До 6,0 включно	До 2,1 включно
II	Понад 6,0 до 8,0	Понад 2,1 до 2,5
III	Понад 8,0 до 12,0	Понад 2,5 до 2,8
IV	Понад 12,0	Понад 2,8

Для СТО найбільш характерна I категорія рухомого складу. У подальшому будемо використовувати нормативи наближення тільки за цією категорією. Параметри, що визначають робочі зони, які підпорядковані умовам виробництва, не залежать від

вище приведених категорій. Геометричні параметри наближення автомобілів між собою та елементами конструкцій будівлі на робочих постах і зонах зберігання, які необхідно використовувати при плануванні виробничих приміщень наведені у таблицях 2.5, 2.6.

Таблиця 2.5 – Геометричні параметри наближення на робочих постах

Від чого	До чого	Норми наближення, м	
		Без проходу	З проходом
Бічна сторона автомобіля	Бічна сторона автомобіля	1,6	2,2
Торцева сторона автомобіля	Торцева сторона автомобіля	1,2	1,8
Торцева сторона автомобіля	Ворота	1,5	2,1
Автомобіль	Колона	0,7	1,3
Автомобіль	Стіна	1,2	1,8
Автомобіль	Технологічне обладнання	1,0	1,6
Автомобіль, що проїжджає	Автомобіль на посту або елементи будівлі або технологічне обладнання	0,3 0,8	0,9 (зі сторони заїзду) 1,4 (із протилежної до заїзду сторони)

Таблиця 2.6 – Геометричні параметри наближення при зберіганні автомобілів

Від чого	До чого	Норми наближення, м	
		Відкрите зберігання	Закрите зберігання
Торцева сторона автомобіля	Торцева сторона автомобіля	0,5	0,4
Бічна сторона автомобіля	Бічна сторона автомобіля	0,7	0,6
Бічна сторона автомобіля	Стіна	-	0,5
Бічна сторона автомобіля	Колона	0,4	0,3
Задня сторона автомобіля	Стіна або ворота	-	0,5
Передня сторона автомобіля	Стіна або ворота	-	0,7 (0,5)*
Передня сторона автомобіля	Підігрівальний пристрій	0,7	
Автомобіль, що проїжджає	Автомобіль або елементи будівлі	0,3 0,8	0,9 (зі сторони заїзду) 0,7 (із протилежної до заїзду сторони)

Примітка \*- для косокутного розміщення автомобілів

### Робочі пости і потокові лінії

Ділянка підлоги виробничого приміщення, чи відкритої площадки, на яких встановлюється автомобіль, прийнято називати **автомобіле-місцем**. Автомобіле-

місця в залежності від їхнього призначення підрозділяються на **робочі пости, допоміжні чи буферні пости, підпирні пости або місця очікування**. Робочий пост призначений для виконання основних робіт з технічного обслуговування і ремонту автомобілів; допоміжний пост – для допоміжних чи проміжних робіт з обслуговування і ремонту автомобіля; підпирний пост – для автомобілів, що переходять на робочий або допоміжний пост.

Робочий пост по своїй облаштуваності й устаткуванню повинний відповідати умовам виконання робіт, для яких він призначений.

На робочому посту одночасно можуть працювати один чи кілька людей. Ділянка роботи кожного з них є робочим місцем. Зміст робіт, їхня послідовність, спосіб виконання і необхідний для цього час, а також спеціальність і кваліфікація виконавців устанавлюються для кожного поста і його робочих місць відповідними технологічними картами.

Кількість постів, необхідних для виконання виробничої програми по даному виду дії, і раціональна кількість робочих місць на посту визначаються технологічним розрахунком.

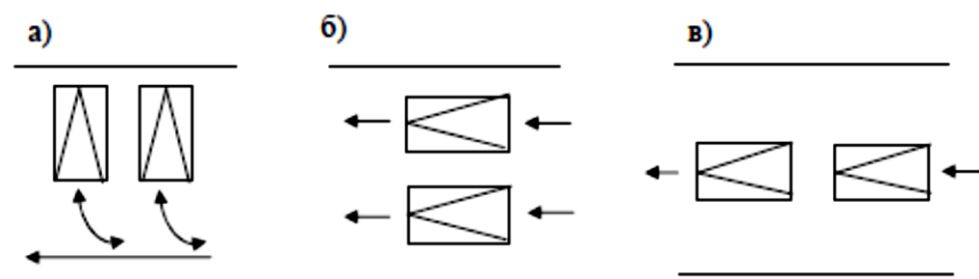
Робочі пости по своєму технологічному призначенню підрозділяються на **універсальні і спеціалізовані**. Розходження між ними полягає в тому, що на універсальному посту виконують усі чи більшість операцій даного виду, тоді як на спеціалізованому тільки одну чи кілька операцій.

Доцільність застосування універсальних чи спеціалізованих постів і ступінь спеціалізації останніх обумовлена характером впливу і його виробничою програмою, а також розрахунковою кількістю постів, що є похідним від програми і режиму виробництва.

За способом установки рухомого складу робочі пости можуть бути **тупиковими чи проїзними**. В'їзд на тупиковий пост здійснюється переднім ходом, а з'їзд із нього заднім ходом, тоді як в'їзд на проїзний пост і з'їзд із нього здійснюється тільки переднім ходом.

Як тупикові, так і проїзні пости в залежності від організації виконання робіт можуть бути використані в якості універсальних чи спеціалізованих постів.

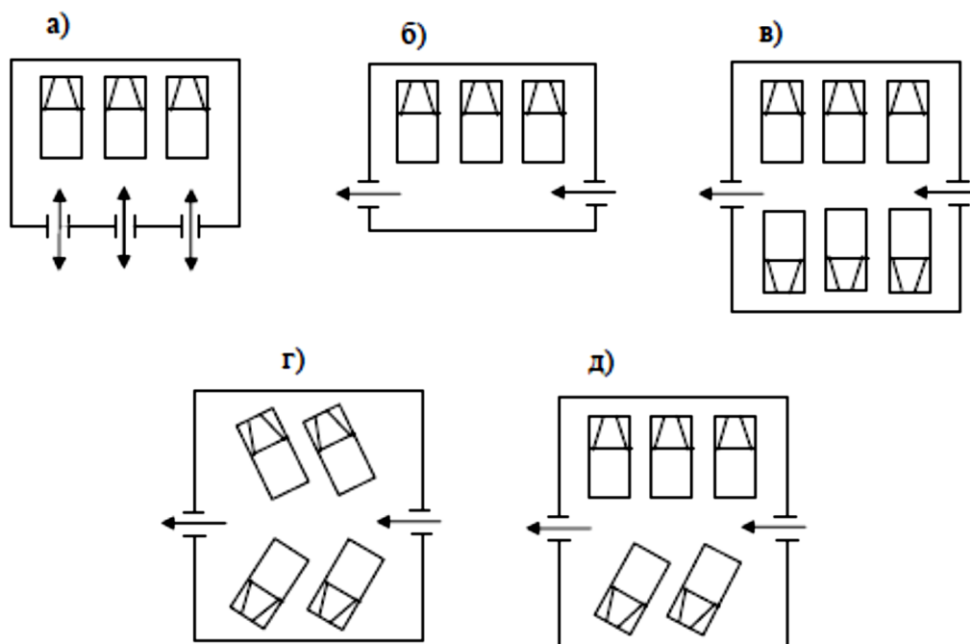
Пости, призначені для виконання визначеного виду впливу, можуть бути по своєму взаємному розташуванню **рівнобіжними чи послідовними**; при цьому тупикові пости – тільки рівнобіжними, а проїзні пости – рівнобіжними чи послідовними. На рис.2.5. представлено різні типи постів.



а) рівнобіжні тупикові; б) рівнобіжні проїзні; в) послідовні

Рисунок 2.5 – Типи робочих постів

Розташування рівнобіжних тупикових постів у приміщенні може бути різним – із проїздом і без проїзду, однобічне і двостороннє, прямокутне, косокутне і комбіноване (рис.2.6).



а) без проїзду; б) з проїздом (однобічне); в) двостороннє (прямокутне);  
г) косокутне; д) комбіноване

Рисунок 2.6 – Розташування тупикових робочих постів

Рівнобіжні пости можуть бути універсальними чи спеціалізованими, а послідовні – тільки спеціалізованими.

Якщо паралельні пости використовують у якості універсальних, то на них працює комплексна бригада робочих різних спеціальностей, або ж робітники – універсали.

Якщо паралельні пости використовують у якості спеціалізованих, то на них по черзі працюють спеціалізовані бригади, які переходять від одного поста до іншого, або відбувається перестановка автомобіля з поста на пост, від однієї спеціалізованої бригади до іншої.

Спеціалізація послідовних постів має принципово інший характер. Вона передбачає виконання на кожному посту визначених операцій у їхній технологічній послідовності і закріплення за кожним постом робітників, спеціалізованих для даного поста. При цьому виробничий процес здійснюється одночасно і безупинно, так, щоб для виконання всього комплексу робіт кожен об'єкт проходив послідовно всі пости, призначені для даного впливу. Тому на послідовних спеціалізованих постах можна здійснювати лише роботи, що мають досить постійний обсяг, технологічний характер яких допускає їхнє членування на операції.

Постановка автомобілів на пости і пересування їх з поста на пост можуть відбуватися як власним ходом, так і з застосуванням різних засобів механізації. На паралельні пости автомобілі звичайно надходять самоходом і лише в рідких випадках за

допомогою механічних пристроїв (траверсні й осьові візки, самохідні стенди, поворотні столи, електрокари, тягачі і т.ін.). Переміщення автомобілів на послідовних постах у сучасних підприємствах, як правило, відбувається механізовано за допомогою конвеєрів різної конструкції.

Сукупність спеціалізованих послідовних проїзних постів утворює **потокову лінію**.

Організація обслуговування на потоковій лінії вимагає: однотипності рухомого складу, однакової його потреби, а отже, і однакового обсягу обслуговування; розташування робочих постів у технічній послідовності процесу і закріплення за кожним постом визначених операцій і відповідних спеціалізованих робочих місць; однакової тривалості операцій на всіх робочих місцях кожного поста і на всіх постах лінії; одночасного і безупинного здійснення процесу виробництва; рівномірного і безупинного надходження на потокову лінію об'єктів обслуговування.

Застосування потокового методу обслуговування можливо і при різномітному рухомому складі, якщо виробнича програма для кожного типу виправдовує застосування цього методу по даному типу обслуговування.

### Контрольні запитання

1. Яка узагальнена схема проходження документації при проектуванні ПАТ?
2. Якими нормативними документами керується проектна організація при виконанні робіт з проектування будь-яких підприємств автомобільного транспорту?
3. Які етапи проектування ПАТ можете назвати?
4. Які етапи проектування пов'язані з діяльністю інженера-технолога?
5. Що входить до креслень технологічної частини проекту?
6. Які геометричні параметри застосовують в проектуванні?
7. Які існують типи робочих постів?
8. Як класифікуються тупикові робочі пости за розташуванням?

### ТЕМА 3

## ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ АВТООБСЛУГОВУЮЧИХ ПІДПРИЄМСТВ

### 1. Вихідні дані для технологічного проектування СТО:

- 1.1. Тип станції технічного обслуговування.
- 1.2. Кількість автомобілів.
- 1.3. Розподіл автомобілів за класом.
- 1.4. Середній річний пробіг автомобілів.
- 1.5. Режим роботи.
- 1.6. Інтенсивність руху.
- 1.7. Нормування технологічних процесів.
- 1.8. Коригування норм.

### 2. Технологічний розрахунок СТО:

- 2.1. Визначення обсягу робіт.
- 2.2. Розподіл обсягу робіт.
- 2.3. Розрахунок кількості постів.
- 2.4. Розрахунок кількості робітників.
- 2.5. Розрахунок площ приміщень.

### 1. Вихідні дані для технологічного проектування СТО.

Основою проектування, реконструкції, розширення або переозброєння станцій технічного обслуговування автомобілів (СТО) є **технологічний розрахунок**, який дає змогу сформулювати необхідні виробничі потужності, визначивши при цьому виробничу програму та спосіб виробництва, кількість робітників, технологічне обладнання, необхідні будівлі, споруди, склади, виробничі приміщення та їх площі.

Вихідні дані задаються частково замовником проекту, а частково необхідний їх вибір та обґрунтування проводить виконавець проекту. Наприклад, у практиці дипломного проектування у закладі вищої освіти основні вихідні дані задаються керівником проекту, а інші вибираються студентом і, відповідно, обґрунтовуються у перших главах дипломного проекту. В практиці курсового проектування основні вихідні дані пропонуються студенту в індивідуальному завданні. Інші необхідні вихідні дані студент повинен вибрати та обґрунтувати на базі літературних джерел.

У загальному випадку використовують вихідні дані, які пропонуються замовником проекту.

#### *Основні вихідні дані для проектування міських СТО:*

1. Тип СТО (універсальна чи спеціалізована);
2. Перспективна кількість особистих автомобілів у радіусі тяжіння до автосервісного підприємства;
3. Розподіл за класами і марками загального числа автомобілів, які обслуговуються комплексно;
4. Середній пробіг одного автомобіля на рік;
5. Режим роботи автосервісного підприємства (днів на рік та годин на добу);
6. Види робіт, які виконуються (тільки для спеціалізованих СТО).

Окрім цього, можуть бути поставлені і додаткові умови:

7. Категорія експлуатації автомобілів (враховує тип дорожнього покриття, рельєф місцевості та умови руху (місто, передмістя) у радіусі дії автосервісного підприємства);

8. Природньо-кліматичні умови (можливо з уточненням агресивності навколишнього середовища);

9. Кількість автомобілів, які продаються, на рік (якщо СТО веде або планує вести продаж автомобілів);

10. Необхідність в обслуговуванні автотуристів (якщо місто, в якому проектується СТО, знаходиться поблизу автотраси).

#### ***Основні вихідні дані для реконструкції міських СТО:***

1. Тип автосервісного підприємства (універсальне чи спеціалізоване);

2. Реальна річна кількість заїздів на діючу СТО за результатами обробки статистичних даних за попередні роки її роботи ;

3. Режим роботи СТО (днів на рік та годин на добу);

4. Види робіт, які виконуються (тільки для спеціалізованих СТО).

Окрім цього, можуть бути поставлені і додаткові умови:

5. Річна кількість автомобілів, що продаються (якщо СТО веде або буде вести продаж автомобілів);

6. Необхідність в обслуговуванні автотуристів (якщо СТО, що реконструюється, знаходиться поблизу автотраси).;

#### ***Основні вихідні дані для виконання проекту дорожніх СТО:***

1. Тип автосервісного підприємства (універсальне чи спеціалізоване):

2. Відомості про інтенсивність руху автомобілів по автотрасах, що розташовані в радіусі дії СТО за добу у найбільш напружений місяць року в обох напрямках руху (легкових, вантажних, автобусів);

3. Режим роботи станції (днів на рік та годин на добу);

4. Інші особливі вимоги (наявність кафе, їдальні, ресторану, готелю, магазину з продажу автоприладдя, запасних частин або автомобілів).

#### ***Основні вихідні дані для реконструкції дорожніх СТО:***

1. Тип автосервісного підприємства (універсальне чи спеціалізоване);

2. Реальна річна кількість заїздів на діючу СТО за результатами обробки статистичних даних за попередні роки її роботи ;

3. Режим роботи СТО (днів на рік та годин на добу);

4. Інші особливі вимоги (наявність кафе, їдальні, ресторану, готелю, магазину з продажу автоприладдя, запасних частин або автомобілів).

Розглянемо більш детально деякі з основних вихідних даних, що використовуються при проведенні технологічного розрахунку СТО.

### **1.1. Тип станції технічного обслуговування.**

Тип автосервісного підприємства може бути заданий замовником або керівником проекту. Якщо ні, то необхідний вибір типу СТО з урахуванням того, що у відносно невеликих містах, які нараховують не більш як 100 тис. мешканців, доцільні комплексні підприємства, а в великих містах – як комплексні, так і спеціалізовані.

У кожному конкретному випадку такі питання вирішуються на підставі обліку кількості автомобілів за марками у районі або місті, де планується будувати СТО.

Для тих випадків, коли здійснюється реконструкція вже діючого автосервісного підприємства, її тип приймається відповідно до вже існуючого та з урахуванням генеральної лінії і плану реконструкції.

## 1.2 Кількість автомобілів.

Потенційний загальний парк автомобілів визначається не тільки за наявністю, а і за прогнозом на майбутнє для конкретного району або міста. Якщо не задана конкретна кількість автомобілів, що мають обслуговуватись на даній станції, то за кількістю населення, яке попадає в радіус дії станції (що проектується) можна визначити не тільки кількість автомобілів, що обслуговуються, але й розподіл їх за марками та класами. Для більш грубої оцінки потрібної потужності СТО можна використати метод визначення кількості автомобілів, що знаходяться у радіусі її дії (місто, автотраса, гараж, стоянка тощо).

Для цього необхідно знати рівень автомобілізації якщо не в конкретній місцевості, то хоча б в регіоні або країні. Рівень автомобілізації в Україні на сьогоднішній день приблизно 245 автомобілів на 1000 мешканців (станом на 2021 рік).

Наприклад, маючи кількість мешканців у районному центрі ( $A_{РЦ}$ ) та у селах навколо районного центру ( $A_C$ ) можна визначити кількість автомобілів в місті та у решті району окремо:

$$N_{РЦ} = A_{РЦ} \cdot U_A, \quad (3.1)$$

$$N_C = A_C \cdot U_A, \quad (3.2)$$

де  $U_A$  – рівень автомобілізації, авт./1000 мешканців.

Розрахунок кількості автомобілів у місті та у сільській місцевості району робиться окремо, тому що дослідження показали, що не всі автомобілі, що належать громадянам, обслуговуються на СТО. Частина з них власники обслуговують самостійно.

Таким чином, кількість автомобілів, власники яких користуються СТО приймають:

$$N_A = N_{РЦ} \cdot K_0 = N_C \cdot K_0, \quad (3.3)$$

де  $K_0$  – коефіцієнт обслуговування ( $K_0 = 0,75$  – для міста,  $K_0 = 0,25$  – для сільської місцевості).

Ця кількість автомобілів використовується у подальших розрахунках при визначенні загального обсягу робіт (трудомісткості) по СТО.

Якщо здійснюється реконструкція СТО, то простіше розрахунок вести, виходячи з річної кількості заїздів на станцію. При цьому на кожен заїзд відповідно до норм проектування приймають трудомісткість у людино-годинах, а саму кількість заїздів отримують із статистичних звітів за попередні роки роботи СТО, що підлягає реконструкції.

### **1.3. Розподіл автомобілів за класом.**

Для уточнення результату розрахунку обсягів робіт розділяють усі автомобілі за класами. Розподіл автомобілів за класами може бути заданий замовником проекту, виходячи з конкретних умов або взятий з статистичних звітів попередніх років роботи діючої СТО.

Якщо розподіл автомобілів не вказаний, то необхідно зробити обґрунтований вибір. При цьому необхідно врахувати перспективу розвитку автомобільного транспорту у країні.

Особливо великого (вищого) класу автомобілів дуже мало. Їх можна не враховувати, тому що автомобілі вищого класу обслуговуються в індивідуальному порядку і в розрахунках СТО вони не враховуються.

Для СТО, що реконструюється, такий показник, як розподіл автомобілів за класами не має значення, оскільки на реальному підприємстві можна знати статистичну кількість заїздів (обслуговувань) на рік за звітами попередніх років роботи, у тому числі і за марками автомобілів.

### **1.4. Середній річний пробіг автомобілів.**

Середній річний пробіг автомобілів може бути заданий замовником проекту, виходячи з конкретних умов експлуатації автомобілів, що обслуговуються на конкретній СТО. Якщо середній річний пробіг автомобілів не заданий замовником у завданні на проектування, то в технологічних розрахунках середній річний пробіг автомобілів приймається у залежності від кліматичних умов того регіону країни, де виконується будівництво або реконструкція СТО.

В Україні експлуатація автомобіля на рік у середньому складає біля 10,5 місяців. У південних районах України тривалість експлуатації складає 11... 12 місяців на рік у залежності від величини населеного пункту та розвиненості дорожньої мережі, а в інших районах - тільки 9... 10 місяців на рік.

Середньорічний пробіг автомобілів в Україні складає біля 13 тис. км на рік, хоча варіації даних від півночі до півдня можуть бути значними. Пробіг автомобілів, які використовують у бізнесі, значно більший за пробіг особистих автомобілів. Для практичних розрахунків можна використовувати дані, наведені у таблиці 3.4.

### **1.5. Режим роботи.**

Режим роботи вибирають, виходячи з найбільш повного задоволення потреб населення в обслуговуванні та ремонті автомобілів.

Режим роботи залежить від призначення, видів робіт, які виконуються на СТО та місця її розташування (міська або дорожня).

ОНТП-01-91 та ВНТП-46-16-95 пропонують приймати 253...305 робочих днів на рік у залежності від виду виконуваних робіт.

В проектах інституту "ДержавтотрансНДІпроект" приймається:

- для міських СТО – 357 робочих днів на рік та 12 годин на добу у 1,5 зміни (8 годин за зміну);

- для дорожніх СТО – 365 робочих днів на рік та 12...16 годин на добу у 1,5...2 зміни (8 годин за зміну);

- для спеціалізованих центрів – 353 робочих дні на рік та 12...16 годин на добу у 1,5...2 зміни (8 годин за зміну).

У будь-якому разі тривалість робочої зміни виробничого персоналу не повинна перевищувати 8 годин. Допускається збільшення робочої зміни робітників при загальній тривалості роботи не більше 40 годин на тиждень. Якщо узагальнити ці дані по режиму роботи СТО, то для практичних розрахунків можна використовувати дані, наведені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Рекомендований режим роботи СТО

Показники	Тип СТО	
	міські	дорожні
Дні роботи на рік	305...357	357...365
Кількість змін на добу	1...2	1,5...2
Порядок змін	I, II	
Тривалість: - змін на добу, годин - робочого тижня, годин - основної відпустки, днів	8 40 (35) 24	
Річний фонд часу, годин: - номінальний - ефективний	2070(1830) 1820(1610)	

Примітка: в дужках наведені дані для фарбувальників

## 1.6. Інтенсивність руху.

Потужність дорожніх станцій ТО залежить від інтенсивності руху автомобілів по прилеглий трасі та від частоти сходу автомобілів на ремонт або обслуговування.

Частота сходу автомобілів з траси на конкретній ділянці залежить, у свою чергу, від відстані між станціями або пунктами технічного обслуговування. Але за нормами проектування автомобільних доріг частота розташування пунктів обслуговування автомобілів залежить від категорійності автодороги. Згідно із стандартом ДБН.2.3-4-2000 "Автомобільні дороги. Споруди транспорту" основними класифікаційними показниками категорійності автодороги є розрахункова інтенсивність руху, яка наведена у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Категорійність доріг

Категорія дороги	Розрахункова інтенсивність руху, авт./добу		Розрахункова швидкість, км/год
	Транспортних одиниць	Приведена до легкового автомобіля	
Ia	понад 10000	понад 14000	150
Iб	понад 10000	понад 14000	140
II	від 3000 до 10000	від 5000 до 14000	120
III	від 1500 до 3000	від 2500 до 5000	100
IV	від 150 до 1500	від 300 до 2500	90 (80)
V	до 150	до 300	90 (60)

Примітка 1. Розрахункова інтенсивність руху в транспортних одиницях приймається годі, коли кількість легкових автомобілів становить менше 30 % загального транспортного потоку.

Примітка 2. При однакових вимогах для доріг Іа і Іб категорій вони в тексті відносяться до І категорії.

Примітка 3 В дужках наведені мінімально допустимі значення розрахункових швидкостей для доріг ІV та V категорій відповідно, що дозволені Законом України "Про дорожній рух".

Категорійність автомобільної дороги можна також визначати за найбільшою перспективною годинною інтенсивністю руху у приведених одиницях за годину: І категорія – понад 3000; ІІ категорія – від 1600 до 3000; ІІІ категорія – від 800 до 1600.

За стандартом ДБН.2.3-4-2000 "Автомобільні дороги. Споруди транспорту" кількість постів на придорожніх автосервісних підприємствах, залежно від відстані між ними та інтенсивності руху, рекомендується приймати згідно з таблицею 3.3.

Таблиця 3.3 – Кількість постів на СТО

Категорійність дороги	Відстань між СТО, км	Кількість постів на кожній СТО	Розміщення СТО
I	20...30	5	Двобічне
II	35...50	3	Двобічне
III	40...60	2	Однобічне
IV	40...100	2	Однобічне

Таким чином, якщо відома категорія дороги, де будується чи реконструюється СТО, то можна передбачити кількість заїздів на ТО і ремонт. У загальному випадку вважається, що частота з'їзду для ТО та ПР від інтенсивності руху для легкових автомобілів – 4%, а для вантажних і автобусів – 0,4%. У разі необхідності проведення розрахунку кількості заїздів для проведення робіт з прибирання або миття легкових автомобілів частота їх заїздів складає 5,5%, а для вантажних автомобілів та автобусів 0,6%.

Приблизний розподіл загального числа заїздів за типами автомобілів складає: вантажні – 25%; легкові – 70%; автобуси – 5%.

Норми технічного проектування за ОНТП-01-91 та України ВНТП-46-16-95 рекомендують приймати частоту заїздів на СТО за даними таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Середньостатистичні дані пробігу та кількості заїздів автомобілів на СТО

Найменування показника	Значення показника
Середній річний пробіг автомобіля у залежності від його класу та району експлуатації, тис. км	9...17
Кількість заїздів на рік на міську СТО одного автомобіля для проведення ТО і ПР	2
Вірогідність заїзду на дорожню СТО у % від інтенсивності руху: Для проведення ТО та ПР:	
- легкових автомобілів	4
- вантажних автомобілів та автобусів	0,4
Для проведення прибирально-мийних робіт:	
- легкових автомобілів	5,5
- вантажних автомобілів та автобусів	0,6

## 1.7. Нормування технологічних процесів.

Норми на технологічні процеси обслуговування та ремонт автомобілів – це найважливіший тип вихідних даних при проектуванні автомобільних транспортних підприємств (АТП), де рухомий склад повністю підконтрольний і є можливість проведення планових операцій ТО і ремонту.

В умовах автосервісних підприємств такої можливості не існує, оскільки власники автомобілів звертаються за послугами в міру своїх потреб, фінансових можливостей і технічних знань. Це ускладнює процес планування технологічних операцій.

Для забезпечення процесу проектування автосервісних підприємств та планування їх діяльності використовують як вихідні дані такі норми:

- періодичності ТО-1 та ТО-2;
- трудомісткості ЩО, ТО-1 та ТО-2 та ПР.

### 1.7.1. Норми періодичності.

Норми періодичності проведення технічного обслуговування для дорожніх транспортних засобів (ДТЗ) встановлені у залежності від пробігу автомобіля або часу знаходження його в експлуатації. Контрольно-оглядові роботи у загальному випадку здійснює власник перед кожним виїздом – це загальне правило. Прибирально-мийні та заправні роботи виконують за необхідністю.

Періодичність проведення ТО нормується документом "Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту", затвердженим 1998 року (таблиця 3.5) або сервісною книжкою.

Таблиця 3.5 – Періодичність технічного обслуговування ДТЗ

Тип дорожньо-транспортних засобів	Періодичність технічного обслуговування за видами, км	
	ТО-1	ТО-2
Автомобілі легкові, автобуси	5000	20000
Автомобілі вантажні, причепа, напівпричепа	4000	16000

Примітка Якщо періодичність обслуговування відрізняється від періодичності, що рекомендує завод-виробник, то слід користуватись документацією заводу-виробника.

Періодичність поточного ремонту не нормується і він виконується за потребою, згідно з результатами діагностування технічного стану дорожніх транспортних засобів або за наявності несправностей. До поточного ремонту належать роботи з одночасною заміною не більше двох базових агрегатів (крім кузова і рами). Взагалі будь-який ремонт агрегатів належить до поточного ремонту ДТЗ.

### 1.7.2. Норми трудомісткості.

Норми трудомісткості технічного обслуговування легкових автомобілів затверджені "Положенням про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту" 1998 року. Але для потреб проектування підприємств автомобільного транспорту більш доцільно користуватись нормами трудомісткості, наведеними в ОНТП-01-91 або ВНТП-46-16-95. За даними цих документів складено таблицю 3.6.

Таблиця 3.6 – Нормативи трудомісткості ТО і ПР

Тип рухомого складу	Нормативи трудомісткості, людино-годин						
	Питома тру-домісткість на 1000 км пробігу		Трудомісткість робіт у розрахунку на 1 заїзд				
	ТО	ПР	ТО та ПР	Миття, прибирання	Прийом та видача	Перед-продажна підготовка	Протикорозійна обробка
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Міські СТО</b>							
Автомобілі легкові за класами:							
- особливо малий	0,5	1,5		0,15	0,15	3,5	3,0
- малий	0,5	1,8		0,20	0,20	3,5	3,0
- середній	0,6	2,1		0,25	0,25	3,5	3,0
- підвищ. прохідн.	0,9	2,9		0,30	0,30	3,5	3,0
<b>Дорожні СТО</b>							
Автомобілі легкові усіх класів			2,0	0,20	0,20		
Вантажні автомобілі та автобуси			2,8	0,25	0,30		

Примітка 1. Трудомісткості прибирально-мийних робіт і робіт з протикорозійної обробки автомобілів у показники питомої трудомісткості ТО і ПР на 1000 км пробігу (колонки 2 і 3) не включаються.

Примітка 2. Роботи з протикорозійної обробки автомобілів рекомендовано передбачати на СТО з числом робочих постів 15 і більше, якщо вказані роботи не обумовлені завданням на проектування.

У вказаних документах питома трудомісткість ТО і ПР нормується тільки у сумарному вигляді, а в таблиці 3.6 нормативи питомої трудомісткості на 1000 км пробігу (колонки 2 та 3) розбиті відповідно на ТО і ПР для зручності користування, оскільки у подальшому, при проведенні коригування трудомісткості робіт, норми з ТО не повинні коригуватись, а норми з ПР мають бути скориговані.

### 1.8. Коригування норм.

Умови експлуатації автомобілів, що користуються послугами СТО, досить різні і нормативи, наведені у "Положенні про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту" розраховані на повний або частковий збіг таких умов:

- перша категорія експлуатації;
- помірний клімат;
- кількість робочих постів СТО від 5 до 10.

Якщо СТО, що проектується, розташовується в районі з іншими умовами експлуатації, кліматом і її перспективна потужність складає менше 5 або більше 10 робочих постів, то це необхідно якимось чином врахувати відповідними коефіцієнтами:

$K_e$  – коефіцієнт коригування умов експлуатації;

$K_k$  – коефіцієнт коригування природнокліматичних умов;

$K_p$  – коефіцієнт коригування за потужністю підприємства.

Результуючий коефіцієнт коригування нормативів визначається як добуток окремих коефіцієнтів для таких показників:

- періодичність ТО –  $K_e \cdot K_k$ ;

- трудомісткість ТО –  $K_p$ ;

- трудомісткість ПР –  $K_e \cdot K_k \cdot K_p$ ;

- витрати запчастин –  $K_e \cdot K_k$ .

Необхідно підкреслити ту обставину, що не можна використовувати при коригуванні загальне значення питомої нормативної трудомісткості робіт ТО і ПР, тому що для трудомісткості ТО є одні коефіцієнти ( $K_p$ ), а для трудомісткості ПР – інші ( $K_e$ ,  $K_k$ ,  $K_p$ ). При коригуванні нормативної трудомісткості необхідно використовувати трудомісткість ТО і трудомісткість ПР окремо, попередньо їх розділивши (наприклад, як це зроблено в таблиці 3.6).

Результуючий коефіцієнт коригування періодичності ТО не може бути менше 0,5. Розглянемо кожний з видів коригування більш детально.

### **1.8.1. Коригування за умовами експлуатації.**

Для коригування нормативів у залежності від умов експлуатації автомобілів використовують коефіцієнт  $K_e$ . З метою проведення такого коригування всі можливі умови експлуатації зведено до п'яти категорій, які класифікуються у залежності від:

- рельєфу місцевості (рівнина, гори та інше);
- якості дорожнього покриття (асфальт, ґрунт та інше);
- урбанізації (велике місто, місто, передмістя та інше).

Усі ці умови експлуатації зведені до результуючої таблиці 3.7, в правій частині якої вказані рекомендовані до використання значення категорій.

У практиці проектування СТО коригування періодичності ТО автомобілів не проводять з тієї причини, що власник вільний у своєму виборі періодичності обслуговування власного автомобіля. З метою збирання статистичних даних та планування це можна робити.

У технологічному розрахунку врахування умов експлуатації проводиться на рівні питомої трудомісткості. Значення коефіцієнта  $K_e$  для коригування відповідних нормативів у залежності від категорії умов експлуатації рухомого складу відповідно з ОНТП-01-91 та ВНТП-46-16- 95 наведені у таблиці 3.8.

Таблиця 3.7 – Рекомендовані значення категорій умов експлуатації

Умови руху	Тип рельєфу місцевості	Тип дорожнього покриття					
		ас-фальт	Щебінь оброблений	щебінь необроблений	бруківка	грунт укріплений	грунт природний
За межами міста (більше 50 км від межі міста)	рівнинний	I	II				
	малогорбис.						
	горбистий						
	гірський						
У малих містах (до 100 тис. мешкан. та у приміській зоні)	рівнинний	II	III			IV	V
	малогорбис.						
	горбистий						
	гірський						
У великих містах (більше 100 тис. мешканців)	рівнинний						
	малогорбис.						
	горбистий						
	гірський						

Примітка:

- рівнинний - до 200 м над рівнем моря;
- малогорбистий - до 300 м над рівнем моря;
- горбистий - до 1000 м над рівнем моря;
- гористий - до 2000 м над рівнем моря;
- гірський - більше 2000 м над рівнем моря;

Таблиця 3.8 – Значення коефіцієнта коригування  $K_e$  у залежності від категорії умов експлуатації

Категорія умов експлуатації	Значення коефіцієнта $K_e$ при коригуванні:	
	пробігу до ТО	трудомісткості ПР
I	1,0	1,0
II	0,9	1,1
III	0,8	1,2
IV	0,7	1,4
V	0,6	1,5

Таким чином, з погіршенням умов експлуатації нормативні пробіги скорочуються, а питома трудомісткість проведення поточного ремонту збільшується.

### 1.8.2. Коригування за природнокліматичними умовами.

Для коригування норм пробігу автомобіля до ТО та питомої трудомісткості поточного ремонту у залежності від природнокліматичних умов експлуатації рухомого складу застосовують коефіцієнт  $K_k$ .

Територія України відноситься до помірного кліматичного району із середньмісячною температурою у січні  $-15^{\circ}\dots+4^{\circ}\text{C}$  та у червні  $+8^{\circ}\text{C}\dots+25^{\circ}\text{C}$ .

Для районів із високою агресивністю навколишнього середовища може вводиться додатково коефіцієнт 0,9 (для коригування періодичності пробігу до ТО) і 1,1 (для коригування питомої трудомісткості ПР). На Україні до районів з високою

агресивністю можуть бути віднесені прибережні райони Чорного та Азовського морів (ланка завширшки 5 км). Але при проектуванні підприємств агресивність навколишнього середовища, як правило не беруть до уваги, обмежуючись коригуванням за природнокліматичними умовами.

Числові значення коефіцієнтів  $K_k$  коригування норм у залежності від природнокліматичних умов експлуатації автомобілів наведені у таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 – Значення коефіцієнта коригування  $K_k$  у залежності від природнокліматичних умов

Кліматичний район	Значення коефіцієнта $K_k$ при коригуванні:	
	пробігу до ТО	трудомісткості ПР
Помірно-теплий, теплий вологий	1,0	0,9
Помірний	1,0	1,0
Жаркий сухий	0,9	1,1
Помірно холодний	0,9	1,1

### 1.8.3. Коригування за потужністю СТО.

У залежності від потужності підприємства автосервісу змінюється продуктивність праці – чим більш потужне підприємство, тим більш продуктивне обладнання використовується і тим нижче трудомісткість ТО і ПР.

Потужність СТО визначається кількістю робочих постів, тобто чим більше робочих постів, тим нижче питома трудомісткість ТО і ПР.

Номенклатура та розподіл автосервісних підприємств за призначенням та розміром наведені у таблиці 3.10.

Таблиця 3.10 – Параметричний ряд СТО

Підприємства	Призначення	Потужність (кількість робочих постів)
Міські СТО	Виконання всіх видів робіт ТО та ПР легкових автомобілів. При необхідності комерційне миття, продаж автомобілів, запасних частин, автоприладдя, протикорозійне покриття.	5; 10; 20; 30; 50
Дорожні СТО	Виконання робіт з усунення несправностей, кріпильні і регулювальні роботи, миття автомобілів, включаючи, при необхідності, вантажні автомобілі і автобуси.	2; 3; 5

В кількість робочих постів, які визначають потужність станції, крім постів ТО і ПР, входять пости прибирально-мийних робіт, що призначені для автомобілів, які поступають на обслуговування і ремонт, а також додаткові робочі пости (протикорозійного покриття та інші).

Нормативи трудомісткості на один заїзд в залежності від потужності станції не коригуються.

Числові значення коефіцієнтів коригування трудомісткості технічного обслуговування і поточного ремонту в залежності від кількості робочих постів СТО  $k_{\Pi}$  слід приймати відповідно до таблиці 3.11.

Таблиця 3.11 – Значення коефіцієнта коригування  $k_{\Pi}$  у залежності від потужності СТО

Потужність СТО (кількість робочих постів)	Коефіцієнт коригування питомої трудомісткості ТО і ПР
до 5	1,05
від 5 до 10	1,00
від 10 до 15	0,95
від 15 до 25	0,90
від 25 до 35	0,85
більше 35	0,80

## 2. Технологічний розрахунок СТО.

Питання технологічного проектування СТО вирішується при відомій її потужності, яка оцінюється кількістю робочих постів. Вихідні дані не дають можливості судити без розрахунків, якої потужності потрібно проектувати станцію. Більше того, необхідно з'ясувати, доцільно чи ні проектувати СТО при таких вихідних даних. Може бути, що при деяких даних більш доцільно створити кілька станцій ТО для задоволення потреб в обслуговуванні та ремонті автомобілів.

При проведенні реконструкції СТО кількість робочих постів відома, але обґрунтування потужності необхідне з огляду на те, що СТО може бути недовантаженою або перевантаженою з цієї точки зору. Тоді треба буде доповнити або зменшити кількість робочих постів.

У приведеній нижче методиці технологічного розрахунку розглянута СТО універсального типу. Це пояснюється тим, що універсальна станція є багатофункціональним і найбільш складним підприємством автосервісу і, таким чином, елементи технологічного розрахунку зустрічаються в процесі розрахунків спеціалізованих СТО.

Для з'ясування питання про потужність СТО у першу чергу треба зробити розрахунки обсягу робіт по станції.

### 2.1. Визначення обсягу робіт.

Визначення обсягу робіт для станцій міського і дорожнього типу виконується по різному. Тому, для вирішення цього питання у комплексі, розглянемо станцію, що обслуговує автомобілі з міста і, одночасно, автомобілі з прилеглої траси. Тим паче, що в умовах України з її густиною населення практично усі універсальні СТО будуть мати риси як міських СТО, так і дорожніх (біля міста обов'язково буде хоч яка автомобільна траса, а біля траси буде хоч якесь місто). В такому комплексному випадку СТО буде вимушена (з радістю в ринкових умовах) обслуговувати всіх клієнтів – і з рідного міста, і з траси.

Тому, для з'ясування питання про потужність СТО у першу чергу треба зробити розрахунки обсягу робіт окремо по міських автомобілях і тих, що проїждять по прилеглій трасі, а загальний обсяг робіт по СТО визначається за формулою

$$T_{\Sigma}^{\Phi} = T_{\text{М}}^{\Phi} + T_{\text{Д}}^{\Phi}, \quad (3.4)$$

де  $T_M^\Phi$  – обсяг робіт по міських автомобілях, люд.-год.,

$T_D^\Phi$  – обсяг робіт по автомобілям з траси або для дорожніх СТО, люд.-год.

### 2.1.1 Визначення обсягу робіт по міських автомобілях.

Трудомісткість робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту без корективу на потужність СТО визначаємо за формулою

$$T_M^\Phi = \sum_{i=1}^n N_{Ai} \cdot L_{Pi} \cdot t_i^\Phi / 1000, \quad (3.5)$$

де  $i$  – кількість класів автомобілів;

$N_{Ai}$  – кількість автомобілів, що обслуговуються у кожному класі. Методика визначення цього параметра дана у розділі 1;

$L_{Pi}$  – середньорічний пробіг у тому класі (див. розділ 1.4);

$t_i^\Phi$  – питома трудомісткість технічного обслуговування та поточного ремонту на 1000 км пробігу автомобіля, скоригована за умовами експлуатації та природнокліматичними умовами, але поки що без корективу на потужність СТО.

Питома трудомісткість технічного обслуговування та поточного ремонту на 1000 км пробігу автомобіля визначається за нормативною питомою трудомісткістю. Нормативні значення трудомісткості були наведені у розділі 1.7. Але для більш точного визначення потенційної ємності певного сегменту ринку послуг з ТО та ремонту автотранспортних засобів величина питомої трудомісткості цих робіт на 1000 км пробігу та величини трудомісткості виконання тих чи інших конкретних видів робіт мають бути скориговані у залежності від природнокліматичних умов та умов експлуатації автомобілів. Методика коригування наведена у розділі 1.8.

Нормативна питома трудомісткість ТО та ПР за ОНТП-01-91 та ВНТП-46-16-95 вказана у таблиці 3.6 у залежності від класу автомобілів.

Коригування питомої трудомісткості проводимо за кожним класом окремо. Значення коефіцієнтів коригування  $K_e$  та  $K_k$  наведені у таблицях 3.8 та 3.9.

Таблицю коригування нормативної питомої трудомісткості зручно виконувати у такому вигляді, як показано у таблиці 3.12.

Таблиця 3.12 – Коригування питомої трудомісткості

Клас автомобілів	Нормат. питома трудом. ПР, $t_{\text{ПР}}^{\text{н}}$ , люд. год/тис.км	Коефіцієнт коригування за умовами експлуатації $K_e$	Коефіц. коригування природнокліматичних умов $K_k$	Скоригов. питома трудом. ПР, $t_{\text{ПР}}^{\Phi}$ , люд. год/тис.км	Нормат. питома трудом. ТО $t_{\text{ТО}}^{\text{н}}$ , люд. год/тис.км	Скориг. питом. трудомісткість ПР і ТО, люд. год/тис.км
------------------	---	--	--	---	--	--

Примітка 1:

-  $t_{\text{ТО}}^{\text{н}}$  – коригується тільки за потужністю СТО ( від кількості постів). Тут поки що не коригується;

-  $t_{\text{ПР}}^{\text{н}}$  – коригується за умовами експлуатації ( $K_e$ ) та природно-кліматичними умовами ( $K_k$ );

-  $t_{\text{ПР}}^{\Phi}$  – питома трудомісткість поточного ремонту, вже скоригована за умовами експлуатації ( $K_e$ ) та природно-кліматичними умовами ( $K_k$ ), але ще не скоригована за потужністю (на це вказує знак).

Маючи всі необхідні дані до формули (3.5) визначення трудомісткості робіт по міських автомобілях, проводимо ці розрахунки. Результати будуть поки що не скориговані за потужністю СТО.

Можна рекомендувати розрахунок трудомісткості за формулою (3.5) проводити у вигляді таблиці, форму якої наведено у таблиці 3.13.

Таблиця 3.13 – Розрахунок трудомісткості по міських автомобілях

Клас автомобілів	Кількість автомобілів за класами, $n_{Ai}$ , од.	Середньорічний пробіг (за вихідними даними або за табл. 3.4), $L_p$ , км	Питома трудомісткість ТО і ПР, $t_i^{\Phi}$ , люд. год/тис.км	Трудомісткість ТО і ПР, $T_M^{\Phi}$ , люд. год/тис.км
------------------	--	--	---	--

### 2.1.2. Визначення обсягу робіт по автомобілях з траси або для дорожніх СТО.

Після визначення обсягу робіт по міських автомобілях необхідно провести розрахунки обсягу робіт по автомобілях, які курсують по прилеглій трасі. Обсяг робіт у цьому випадку залежить від вірогідності заїздів автомобілів на СТО та інтенсивності руху по автомобільній дорозі.

Вірогідність з'їзду автомобілів з дороги залежить від багатьох причин (ТО, ПР, заправка паливом, відпочинок, харчування та ін.) В результаті аналізу матеріалів досліджень та звітів діючих дорожніх СТО, а також вивчення зарубіжного досвіду одержані середні показники, які характеризують з'їзд автомобілів з дороги. Детально це питання розглянуте у розділі 1.6.

За відомими даними, кількість автомобілів, які обслуговуються СТО, складає 4% для легкових автомобілів і 0,4% для вантажних та автобусів від інтенсивності руху по автодорозі (таблиця 3.4). Причому, під інтенсивністю руху розуміють число автомобілів, які проїздять по автодорозі за добу у середньому за рік в обох напрямках.

Розрахунок обсягу робіт по автомобілях, які курсують по трасі, проводимо за формулою

$$T_d^{\Phi} = N_3 \cdot t_3^H, \quad (3.6)$$

де  $N_3$  – річна кількість заїздів автомобілів на СТО, які курсують по прилеглій дорозі, авт/рік;

$t_3^H$  – нормативна питома трудомісткість робіт ТО та ПР одного заїзду (таблиця 3.6).

Річна кількість заїздів визначається за формулою

$$N_3 = I \cdot D_p \cdot \lambda / 100, \quad (3.7)$$

де  $I$  – інтенсивність руху на автотрасі, авт./добу;

$D_p$  – кількість робочих днів станції на рік (таблиця 3.1);

$\lambda$  – вірогідність заїздів автомобілів на станцію, % (таблиця 3.4).

Нормативна питома трудомісткість ТО та ПР одного заїзду згідно з таблицею 3.6 складає 2,0 люд. години. Принагідно треба відмітити, що питома трудомісткість у розрахунку на один заїзд за умовами експлуатації та природно-кліматичними

умовами не коригується, а коригується тільки за потужністю станції. Причому за потужністю коригується як питома трудомісткість ТО, так і поточного ремонту.

Маючи обсяги робіт по міських автомобілях та по автомобілях, які курсують по прилеглій трасі виконуємо розрахунки загального обсягу робіт по будь-якій СТО (за формулою (3.4).

### 2.1.3. Коригування обсягу робіт за потужністю.

Для того, щоб врахувати потужність СТО (кількість постів) при визначенні обсягу робіт необхідно провести коригування робіт за потужністю станції. Визначення кількості постів на станції пов'язане з питанням розподілу одержаної загальної трудомісткості робіт на постову і дільничну.

При відсутності розрахункової кількості постів розподіл трудомісткості проводиться, приблизно, за середнім значенням з використанням таблиці 3.14 оскільки невідома поки що потужність СТО.

Таблиця 3.14 – Розподіл обсягу робіт за видами та місцем їх виконання

В и д и р о б і т	Розподіл обсягу робіт у залежності від кількості робочих постів СТОА, %				
	до 5	6 - 10	11 - 20	21 - 30	від 30
1	2	3	4	5	6
Діагностичні	6/0	5/0	4/0	4/0	3/0
ТО у повному обсязі	35/0	25/0	15/0	10/0	6/0
Мастильні	5/0	4/0	3/0	2/0	2/0
Регулювальні з установлення кутів коліс	10/0	5/0	4/0	4/0	3/0
Ремонт і регулювання гальм	10/0	5/0	3/0	3/0	2/0
Електротехнічні	4/1	4/1	3.2/0.8	3.2/0.8	2.4/0.6
Роботи по системі живлення	3.5/1.5	3.5/1.5	2.8/1.2	2.8/1.2	2.1/0.9
Акумуляторні	0.1/0.9	0.2/1.8	0.2/1.8	0.2/1.8	0.2/1.8
Шинномонтажні	2.1/4.9	1.5/3.5	0.6/1.4	0.3/0.7	0.3/0.7
Ремонт вузлів і агрегатів	8/8	5/5	4/4	4/4	4/4
Кузовні, арматурні (жестя- ницькі, мідницькі, зварюв- ні)	-	7.5 2.5	18.75 6.25	21 7	26.25 8.75
Фарбувальні, протикорозій ні	-	10/0	16/0	20/0	25/0
Оббивні	-	0.5/0.5	1.5/1.5	1.5/1.5	1/1
Слюсарно-механічні	-	0/8	0/7	0/7	0/5
<b>Всього:</b>	<b>83.7</b> <b>16.3</b>	<b>76.2</b> <b>23.8</b>	<b>76.05</b> <b>23.95</b>	<b>76</b> <b>24</b>	<b>77.25</b> <b>22.75</b>
<b>Середнє значення :</b>	<b>77.84 / 22.16</b>				

Примітка 1. У чисельнику - % робіт, які виконуються на робочих постах, а у знаменнику - % робіт, які виконуються на виробничих дільницях ;

Примітка 2. Розподіл трудомісткості робіт на дорожніх СТО приймають за даними цієї таблиці.

Середнє значення співвідношення постових і дільничних робіт за таблицею 3.14 має такий вигляд: 77,84 % і 22,16 %. Тобто трудомісткість постових робіт, люд.год, буде:

$$T_{\Sigma n}^{\Phi} = T_{\Sigma}^{\Phi} \cdot 77,84/100, \quad (3.8)$$

Тоді кількість постів у першому наближенні буде:

$$X^{\Phi} = T_{\Sigma n}^{\Phi} \cdot k_H / D_P \cdot n \cdot t_{3M} \cdot P \cdot k_B, \quad (3.9)$$

де  $k_H$  – коефіцієнт нерівномірності завантаження постів (таблиця 3.16), рекомендується приймати для попередніх підрахунків  $k_H = 1,12$ ;

$D_P$  – кількість робочих днів на рік (таблиця 3.1);

$n$  – кількість змін роботи на добу (таблиця 3.1);

$t_{3M}$  – тривалість зміни (таблиця 3.1);

$P$  – чисельність одночасно працюючих на одному посту робітників (таблиця 3.15), рекомендується для попередніх підрахунків приймати середнє значення для різних типів робочих постів  $P = 1,5$ ;

$k_B$  – коефіцієнт використання робочого часу поста (таблиця 3.16), рекомендується приймати для попередніх розрахунків  $k_B = 0,93$ .

Таблиця 3.15 – Кількість робітників, одночасно працюючих на одному посту

Типи робочих постів	Кількість робітників
<b>Пости ЩО :</b>	
- прибиральних робіт	2
- мийних робіт	1
<b>Пости діагностування</b>	1
<b>Пости ТО-1 та ТО-2</b>	2
<b>Пости ПР :</b>	
- регулювальних та розбирально-складальних робіт	1
- кузовних, зварювальних та жерстяницьких робіт	1.5
- фарбувальних робіт	1.5
<b>Середня кількість одночасно працюючих на одному посту ТО та ПР (для попередніх розрахунків)</b>	1.5

Після визначення попереднього значення кількості постів можна провести коригування обсягу робіт за потужністю. Значення коефіцієнта коригування за потужністю  $k_P$  наведено у таблиці 3.11. Загальну трудомісткість робіт по станції, люд.-год, коригуємо за потужністю і повністю скоригований обсяг робіт по станції буде:

$$T_{\Sigma} = T_{\Sigma}^{\Phi} \cdot k_P. \quad (3.10)$$

Таким чином може бути визначена трудомісткість робіт по будь-якій СТО, у тому числі і станції, що проектується або реконструюється.

Таблиця 3.16 – Коефіцієнти використання робочого часу та нерівномірності завантаження постів на СТО

Типи робочих постів	Коефіцієнт використання робочого часу, $k_v$	Коефіцієнт нерівномірності завантаження, $k_n$	
	міські та дорожні СТО	міські СТО	дорожні СТО
1	2	3	4
<b>Пости ЩО :</b>			
- прибиральних робіт	0.97	1.05	1.15
- мийних робіт	0.88	1.05	1.15
<b>Пости ТО-1 та ТО-2</b>			
- на поточних лініях	0.92	1.10	-
- індивідуальні	0.97	1.10	1.25
<b>Пости загального та поглибленого діагностування</b>	0.88	1.10	1.25
<b>Пости ПР :</b>			
- регулювальні та розбирально-складальні (не оснащені спецобладнанням)	0.97	1.15	1.25
- розбирально-складальні (оснащені спеціальним обладнанням)	0.92	1.15	1.25
- зварювально-жерстяницькі та деревообробні	0.97	1.10	-
- фарбувальні	0.88	1.10	-
<b>Середнє значення по постах ТО і ПР (для попередніх розрахунків)</b>	0.93	1.12	1.25

Після одержання остаточного результату по обсягах робіт на станції треба встановити кількість робочих постів СТО після коригування за потужністю. Для цього необхідно провести новий розподіл повністю скоригованої загальної трудомісткості робіт вже не за середнім значенням співвідношення постових і дільничних робіт, а за результатом розрахунку кількості постів, проведеного за формулою (3.9).

Остаточний розподіл загальної трудомісткості робіт на постові і дільничні здійснюємо за допомогою таблиці 3.14, де вказано, який відсоток припадає на постові роботи залежно від кількості робочих постів (за формулою 3.9). Тоді трудомісткість постових робіт, люд.год, буде:

$$T_{\Sigma\P} = T_{\Sigma} \cdot \% / 100, \quad (3.11)$$

де % – відсоток робіт, що припадає на робочі пости (див. таблицю 3.14, строку "Всього", чисельник).

Скориговану кількість робочих постів (потужність СТО) розраховуємо за наведеною вище формулою (3.9) з використанням результату, одержаного за

розрахунками за формулою (3.11).

Результатом розрахунків, проведених у підрозділі 2.1, є визначення загального обсягу робіт по СТО і тепер необхідно провести розподіл цього обсягу за видами робіт.

## 2.2. Розподіл обсягу робіт.

### 2.2.1. Розподіл робіт на постові і дільничні.

Визначену у підрозділі 2.1 загальну трудомісткість робіт по станції розподіляємо за видами робіт згідно з даними таблиці 3.14. Результат доцільно звести у таблицю 3.17.

Таблиця 3.17 – Розподіл робіт за місцем їх виконання

№ за/п	Види робіт	Розподіл обсягу робіт ( $T_{\Sigma}$ )			
		на робочих постах ( $T_{\Sigma П}$ )		на виробничих дільницях	
		%	люд. год.	%	люд. год.
1	2	3	4	5	6

Примітка графи 2,3 та 5 заповнюють відповідно таблиці 6.3 залежно від скорингової кількості робочих постів СТОА

### 2.2.2. Річний обсяг допоміжних робіт.

Він визначається як певна доля робіт загального річного обсягу робіт по СТО. Обсяг допоміжних робіт, як правило, складає :

- для СТО до 10 постів – 30 % ;
- для СТО від 11 до 30 постів – 25 % ;
- для СТО більше 30 постів – 20 % .

Розподіл допоміжних робіт виконуємо відповідно до нормативних документів з технологічного проектування підприємств автосервісу, якими рекомендовано норми такого розподілу. Норми розподілу допоміжних робіт за їх видами наведені у таблиці 3.18.

Таблиця 3.18 – Норми розподілу допоміжних робіт за їх видами

Види робіт	Розподіл робіт, %
1	2
Роботи з самообслуговування:	
- ремонт та обслуговування технологічного обладнання, оснастки та інструменту	25
- ремонт та обслуговування інженерного обладнання, мереж та комунікацій	20
- обслуговування компресорного обладнання	10
Перегін автомобілів	10
Приймання, зберігання і видача матеріальних цінностей	20
Прибирання приміщень і території	15
Разом	100

### 2.2.3. Річний обсяг робіт з самообслуговування.

З наведених у таблиці 3.18 видів робіт розглянемо роботи з самообслуговування. Роботи з самообслуговування, трудомісткість яких більша 10 тис. людино-годин на рік, необхідно виконувати в спеціально організованій дільниці – відділі головного механіка (ВГМ). У такому випадку розрахунки за наступними пунктами 2.2.4 та 2.2.5 не проводять (і не виконують таблиці 3.19, 3.20, 3.21), а до таблиці 3.17 включають окремий рядок під назвою "ВГМ".

Якщо ж трудомісткість робіт з самообслуговування менша 10 тис. людино-годин на рік, необхідно їх об'єднати з роботами основного виробництва. У такому разі роботи з самообслуговування рекомендується розподіляти за видами згідно з нормативними документами з технологічного проектування підприємств автосервісу. Розподіл робіт з самообслуговування проводять у відповідності до даних, наведених у таблиці 3.19.

Таблиця 3.19 – Розподіл робіт з самообслуговування

Види робіт	Розподіл робіт, %
1	2
Електротехнічні	25
Механічні	10
Слюсарні	16
Ковальські	2
Зварювальні	4
Жерстяницькі	4
Мідницькі	1
Трубопровідні (слюсарні)	22
Ремонтно-будівельні і деревообробні	16
Разом	100

### 2.2.4. Об'єднання споріднених робіт.

Об'єднання проводять за спорідненими дільничними роботами та роботами з самообслуговування. При цьому користуємося таблицями 3.17 та 3.19. Результати об'єднання можна виконати у вигляді таблиці 3.20.

Таблиця 3.20 – Об'єднання споріднених робіт

№ за п.	Роботи на дільницях (за таблицею 6.6)		Роботи з самообслуговування (за таблицею 6.8)		Загальний обсяг, люд-год
	види робіт	обсяг, люд-год	види робіт	обсяг, люд-год	

Подібних до ремонтно-будівельних і деревообробних робіт у переліку основних робіт (таблиця 3.17) немає, тому їх розглядають як роботи окремої дільниці з тією ж назвою і додають до списку робіт.

З урахуванням робіт з самообслуговування (таблиця 3.20) та використовуючи дані табл. 3.17, отримаємо нову таблицю 3.21 розподілу трудомісткості робіт по

станції, що подібна за побудовою до таблиці 3.17. Ще раз підкреслимо, що така таблиця складається у разі, якщо обсяг робіт з самообслуговування більший за 10 тис. люд.год (див. таблиця 3.18). Вигляд таблиці 3.21 може бути дещо спрощений по відношенню до таблиці 3.17 і виконаний тільки у чотири стовпчики.

Таблиця 3.21 – Розподіл робіт за місцем їх виконання з урахуванням робіт з самообслуговування

№ за п.	Види робіт	Обсяг робіт, люд. год.	
		на робочих постах	на виробничих дільницях
1	2	3	4

## 2.3. Розрахунок кількості постів.

### 2.3.1. Розрахунок кількості робочих постів за видами робіт.

З урахуванням обсягів постових робіт, наведених у таблиці 3.17 або 3.21, визначаємо кількість постів за кожним із видів робіт за формулою (3.9) Результати розрахунків заносимо до таблиці 3.22.

Таблиця 3.22 – Кількість робочих постів за видами робіт

№ за п.	Види робіт	Кількість постів	
		Розрахункова	Після групування та заокруглення
1	2	3	4

Примітка. Результати розрахунків, наведених у колонці 3, приводимо групуванням (об'єднання схожих за виконанням технологічного процесу видів робіт з малою кількістю постів) і заокругленням до цілих чисел та заносимо результати у колонку 4 цієї таблиці.

Сумарна кількість постів СТО, визначена загальним розрахунком (п.2.1.3) і розрахунком за видами робіт (таблиця 3.22) може не співпадати за рахунок заокруглення. Така розбіжність може бути не більшою ніж на 1...2 пости. За остаточну кількість постів (потужність) СТО приймається така, що одержана розрахунками за таблицею 3.22 і виноситься на креслення плану виробничого корпусу.

При необхідності об'єднання виробничих приміщень розрахунок слід виконувати керуючись тим, що в одному приміщенні з робочими постами ТО і ремонту можуть бути розташовані дільниці: агрегатна, моторна, механічна, електротехнічна і приладів живлення. Тут можуть бути розміщені також пости миття автомобілів у камерах. На СТО потужністю до 10 постів у зоні ТО і ремонту можна також розмістити камеру для фарбування автомобілів і пост ремонту кузова з використанням зварювання за умови, що місце зварювання буде огорожено негорючими екранами висотою 1,8 м і розташувати його слід на відстані не менше 15 м від відкритих пройм фарбувальних камер.

### 2.3.2. Пости миття автомобілів.

На СТО, як дорожніх, так і міських, обов'язково мають бути передбачені пости миття автомобілів. Кількість постів для миття визначається за формулою

$$X_{\text{що}} = (N_{\text{д}} \cdot \varphi_{\text{що}}) / T_{\text{об}} \cdot A_{\text{у}} \cdot \eta, \quad (3.12)$$

де  $N_{\text{д}}$  – кількість автомобілів, які заїжджають на СТО щодобово,

$\varphi_{\text{що}}$  – коефіцієнт нерівномірності надходження автомобілів на дільницю прибирально-мийних робіт (1,1...1,5);

$T_{\text{об}}$  – тривалість роботи прибирально-мийної дільниці;

$A_{\text{у}}$  – продуктивність мийної установки,  $A_{\text{у}} = 25$  авто на годину;

$\eta$  – коефіцієнт використання робочого часу поста (0,85...0,9);

$$N_{\text{д}} = (N_{\text{а}} \cdot d) / D_{\text{р}}, \quad (3.13)$$

де  $N_{\text{а}}$  – кількість автомобілів, які обслуговуються СТО щорічно;

$d$  – кількість заїздів на СТО одного автомобіля, щорічно.

Кількість заїздів на СТО одного автомобіля щорічно може бути розрахована різними методами для міської або дорожньої станції.

#### 2.3.2.1. Кількість заїздів для міських СТО.

Для міських СТО кількість заїздів одного автомобіля визначається з розрахунку один заїзд на 800...1000 км. Річний пробіг автомобіля може бути заданий або вибраний відповідно до даних, що наведені у підрозділі 1.4.

Знаючи кількість автомобілів, які входять у радіус дії міської СТО (розділ 1), визначимо добову кількість заїздів за формулою (3.13) і результат доцільно звести у розрахункову таблицю 3.23.

Таблиця 3.23 – Розрахунок добової кількості заїздів для міських СТО

Клас автомобіля	Кількість автомобілів за класами, $N_{\text{а1}}$ , шт.	Середньорічний пробіг (за вихідними даними або за табл.3.4) $L_{\text{р}}$ , км	Норматив на 1 заїзд, км	Кількість заїздів $d$	Дні роботи на рік, $D_{\text{р}}$	Добова кількість заїздів, $N_{\text{д}}$
1	2	3	4	5	6	7

#### 2.3.2.2. Кількість заїздів для дорожніх СТО.

Для дорожніх СТО кількість заїздів для миття приймається з урахуванням коефіцієнта 1,2...1,4 від загальної кількості заїздів на станцію:

$$d = (1,2...1,4) N_{\text{зд}}, \quad (3.14)$$

де  $N_{\text{зд}}$  – добова кількість заїздів на дорожню СТО, авт./добу,

$$N_{\text{зд}} = N_{\text{з}} / D_{\text{р}},$$

де  $N_3$  – річна кількість заїздів на дорожню СТО або на міську, яка розташована на трасі (визначалась за формулою 3.7).

### 2.3.3. Допоміжні пости.

Допоміжні пости включають у себе пости приймання та видачі автомобілів, контроль після проведення ТО і ПР, сушіння на дільниці прибирально-мийних робіт, підготовку і сушіння на фарбувальній дільниці.

Загальна кількість допоміжних постів повинна дорівнювати 0,25...0,5 кількості робочих постів.

#### 2.3.3.1. Пости приймання.

Кількість постів приймання розраховують за формулою

$$d = (1,2...1,4) N_{зд}, \quad (3.15)$$

Добова кількість заїздів на СТО складається з суми заїздів міських автомобілів та заїздів автомобілів з траси ( пп. 2.3.2.1 та 2.3.2.2).

Кількість постів видачі розраховується за умови, що кількість автомобілів, що надходять, дорівнює кількості автомобілів, що виходять з СТО. А далі розрахунок постів видачі ведеться аналогічно розрахунку постів приймання.

#### 2.3.3.2. Пости контролю.

Кількість постів контролю після ТО і ПР залежить від оснащення та потужності станції і визначається на основі тривалості виконання цих робіт. У зв'язку з тим, що в нормативній та навчальній літературі немає чіткої методики визначення кількості постів цього типу, то можна прийняти, що контрольні роботи виконуються на тих самих постах, де проводилися ТО і ПР.

#### 2.3.3.3. Пости сушіння після миття.

Кількість постів сушіння автомобілів визначається залежно від пропускної здатності постів миття, зокрема від продуктивності машини для миття, а також тривалості сушіння.

#### 2.3.3.4. Пости сушіння після фарбування.

Кількість постів сушіння після фарбування визначається за умови що пропускна здатність комбінованої фарбувально-сушильної камери дорівнює 5...6 автомобілів на зміну.

### 2.3.4. Розрахунок кількості автомобіле-місць.

Автомобіле- місця створюють для чекання автомобілів перед їх установкою на робочий або допоміжний пост, а також для зберігання готових до видачі чи прийнятих на обслуговування або для продажу нових автомобілів.

#### 2.3.4.1. Автомобіле-місця чекання.

Автомобіле-місця чекання приймаються у межах 0,3...0,5 загальної кількості робочих постів.

### 2.3.4.2. Автомобіле-місця зберігання.

Автомобіле-місця зберігання передбачаються для автомобілів, які надійшли на ТО і ПР їх кількість приймається з розрахунку 1,5 на один робочий пост для дорожніх СТО і 3 місця – для міських СТО.

### 2.3.4.3. Автомобіле-місця для автомобілів клієнтів та персоналу.

Кількість місць для стоянки автомобілів клієнтів та персоналу станції поза межами її території слід приймати з розрахунку 2 місця стоянки на 1 робочий пост СТО.

### 2.3.4.4. Автомобіле-місця зберігання для магазину.

Якщо при розробці проекту приймається рішення, що СТО буде продавати автомобілі або це вказано у завданні на проектування, то необхідно передбачити автомобіле-місця для магазину. Кількість автомобіле-місць на відкритій стоянці:

$$X_{\text{ч}} = N_{\text{пр}} \cdot D_3 / D_{\text{рм}}, \quad (3.16)$$

де  $N_{\text{пр}}$  – задана кількість автомобілів, які продаються магазином протягом року;

$D_3$  – запас продукції у днях, приймається у межах від 1 до 10 днів ;

$D_{\text{рм}}$  – кількість робочих днів магазину на рік,  $D_{\text{рм}} = 257 \dots 365$  днів.

## 2.4. Розрахунок кількості робітників.

Усі робітники на СТО поділяються на виробничих, допоміжних, інженерно-технічний персонал, службовців, молодший обслуговуючий персонал та працівників пожежно-сторожової охорони.

До виробничих робітників належать робітники зон та дільниць, які безпосередньо виконують роботи з ТО та ПР автомобілів. Розрізняють технологічно необхідну (явочну) та штатну кількість виробничих робітників.

### 2.4.1. Розрахунок технологічної кількості виробничих робітників.

Розрахунок кількості технологічно необхідних робітників для місць, де роботи виконуються на постах та місць, де роботи виконуються на дільницях проводиться різними способами.

#### 2.4.1.1. Розрахунок технологічної кількості виробничих робітників для постів.

Кількість технологічних робітників у підрозділах, де роботи виконуються на постах, визначається як добуток кількості робітників на одному посту, (прийнято при розрахунку кількості робочих постів п.2.3.1 та таблицею 3.16) на кількість робочих постів  $X_{\text{п}}$  (таблиця 3.22). При цьому треба врахувати кількість змін роботи  $n$ :

$$P_{\text{тп}} = X_{\text{п}} \cdot p_{\text{п}} \cdot n \quad (3.17)$$

Розрахунки за формулою (17) проводимо з урахуванням даних, використаних п.2.3.1 і результати заносимо до таблиці 3.24.

### 2.4.1.2. Розрахунок технологічної кількості виробничих робітників для дільниць.

Технологічну кількість виробничих робітників для дільниць визначаємо за формулою

$$P_{Тді} = T_i / \Phi_{Тi}, \quad (3.18)$$

де  $T_i$  – трудомісткість робіт на  $i$ -тій дільниці вибираємо за таблицею 3.17 (якщо організували ВГМ) або за таблицею 3.21 (якщо роботи з самообслуговування додані до виробничих робіт), люд.-годин;

$\Phi_{Тi}$  – річний фонд робочого часу технологічного робітника на  $i$ -тій дільниці, годин.

У практиці проектування для розрахунків технологічно необхідної кількості робітників приймають річний фонд час  $\Phi_{Тi} = 1830$  год. для фарбувальників та  $\Phi_{Тi} = 2070$  год. для всіх інших робітників (таблиця 3.1).

Результати розрахунків за формулою (3.18) заносимо до таблиці 3.24.

### 2.4.2. Розрахунок штатної кількості виробничих робітників.

Кількість штатних робітників визначаємо за формулою

$$P_{шді} = \eta_{ш} \cdot T_i / \Phi_{Тi}, \quad (3.19)$$

де  $\eta_{ш}$  – коефіцієнт штатності, який визначається як відношення ефективного річного фонду часу робітника до його номінального річного фонду,  $\eta_{ш} = 0,9$ .

Результати розрахунків за формулою (3.19) заносимо до таблиці 3.24. Форма таблиці 3.24 вибирається з урахуванням таблиці 3.22 (групування постових робіт). При цьому можна провести групування дільниць у самій таблиці 3.24, якщо кількість робітників на деяких дільницях виявиться низькою (до 3-х чоловік). Зрештою може з'ясуватись, що через проведені групування потрібні дві таблиці – одна для постів, а друга – для дільниць.

Таблиця 3.24 – Кількість виробничих робітників

№ за п.	Види робіт	Кількість виробничих робітників :			
		на дільницях		на постах	
		технологічна	штатна	технологічна	штатна
1	2	3	4	5	6

Примітка · В табл. 6 13 відсутній відділ головного механіка (ВГМ) тому, що його робітників відносять до допоміжних

### 2.4.3. Розрахунок кількості допоміжних робітників.

Чисельність допоміжних робітників встановлюється нормативно в залежності від штатної чисельності виробничих робітників на постах і дільницях разом узятих і приймається за таблицею 3.25.

Розподіл чисельності допоміжних робітників за видами робіт слід приймати за даними таблиці 3.26.

Таблиця 3.25 – Норматив чисельності допоміжних робітників

Штатна чисельність виробничих робітників	Норматив чисельності допоміжних робітників, %
до 50 включно	30
від 50 до 60	29
від 60 до 70	28
від 70 до 80	27
від 80 до 100	26
від 100 до 120	25
від 120 до 150	24
від 150 до 180	23
від 180 до 220	22
від 220 до 260	21
від 260 і більше	20

Таблиця 3.26 – Розподіл чисельності допоміжних робітників за видами робіт

Види допоміжних робіт	Норма чисельності, %
<b>Роботи з самообслуговування:</b>	
- ремонт і обслуговування технологічного обладнання, оснастки та інструменту ;	25
- ремонт і обслуговування інженерного обладнання, мереж і комунікацій ;	20
- обслуговування компресорного обладнання ;	10
Приймання, зберігання і видача матеріальних цінностей	20
Перегін автомобілів	10
Прибирання виробничих приміщень	7
Прибирання території	8
<b>Всього</b>	<b>100</b>

Примітка. Роботи з самообслуговування (перші три у таблиці 3.26) вже розглядались у пп 2.2.2, 2.2.3 та 2.2.4 (таблиці 3.18, 3.19 та 3.20) Якщо ці роботи були включені на виконання у виробничу програму, то в цьому разі виконавці цих робіт вже включені у число виробничих робітників і тут їх необхідно виключити із загальної кількості допоміжних робітників.

#### 2.4.4. Розрахунок чисельності персоналу.

Чисельність персоналу інженерно-технічних працівників і службовців СТО, молодшого обслуговуючого персоналу та пожежно-сторожової охорони приймається залежно від розміру станції (кількості постів) за даними таблиці 3.27.

Таблиця 3.27 – Чисельність персоналу СТО

Найменування підрозділу	Чисельність персоналу, осіб при кількості робочих постів :				
	до 5 вкл.	від 6 до 10	від 11 до 20	від 21 до 30	пона д 30
Загальне керівництво	1	1	1	1-2	Встановлюється за згодою із замовником
Техніко-економічне планування	-	-	-	1	
Організація праці і заробітної платні	-	-	-	1	
Бухгалтерський облік і фінансова діяльність	1	1	2-3	3	
Комплектування і підготовка кадрів	-	-	-	1	
Загальне діловодство і господарське обслуговування	-	-	-	1	
Матеріально-технічне постачання	-	-	1-2	2	
Виробничо-технічна служба	2	3-5	6-8	8-9	
Молодший обслуговуючий персонал	1	1	2	3	
Пожежно-сторожова охорона	4	4	4	4	
Всього	9	10-12	16-20	25-27	

## 2.5. Розрахунок площ приміщень.

### 2.5.1. Розрахунок площ постів.

Площа виробничих приміщень, де роботи виконуються на постах, визначається за формулою

$$F_{ni} = f_o \cdot K_o \cdot X_i, \quad (3.20)$$

де  $f_o$  – площа, яку займає автомобіль у плані, м<sup>2</sup>;

$K_o$  – питома площа приміщення, що приходить на одиницю площі, яку займає автомобіль. При двохсторонньому розташуванні постів  $K_o = 4...5$ , а при односторонньому –  $K_o = 6...7$ ;

$X_i$  – кількість постів за  $i$ -тим видом робіт (табл. 3.22).

### 2.5.2. Розрахунок площ дільниць.

Площа виробничих дільниць визначається за площею, що займає обладнання:

$$F_d = f_{об} \cdot K_{щ}, \quad (3.21)$$

де  $K_{щ}$  – коефіцієнт щільності розміщення обладнання вказаний у таблиці 3.28.

$f_{об}$  – сумарна площа горизонтальної проекції обладнання за його габаритними розмірами, м<sup>2</sup>.

Для визначення сумарної площі необхідно провести підбір обладнання за кожною дільницею. Доцільно звести ці дані у таблицю з вказанням кількості обладнання, його розмірів у плані, площі і сумарним показником зайнятої площі за кожною дільницею окремо. Ці дані та розрахунки можуть бути оформлені таблицею 3.29.

Таблиця 3.28 – Коефіцієнт щільності розміщення обладнання

Найменування виробничих дільниць	$K_{щ}$
Слюсарно-механічна, мідницько-радіаторна, акумуляторна, електротехнічна, ремонту приладів системи живлення, оббив-на, вулканізаційна, арматурна, фарбоприготувальна, кислотна, компресорна	3,5...4,0
Агрегатна, шиномонтажна, ВГМ	4,0...4,5
Зварювальна, жерстяницька, ковальсько-рессорна	4,5...5,0

Таблиця 3.29 – Підбір технологічного обладнання та визначення його сумарної площі

№ за п.	Найменування дільниць	Найменування обладнання	Кількість обладнання, шт	Розміри у плані, мм	Площа, кв.м
1	2	3	4	5	6

Номенклатуру і кількість технологічного обладнання виробничих дільниць слід приймати за каталогами технологічного обладнання і спецінструменту для станцій технічного обслуговування легкових автомобілів в залежності від розміру та спеціалізації станції за певними моделями автомобілів або видами технічного обслуговування і поточного ремонту, що виконуються на станції. Моделі технологічного обладнання повинні уточнюватись за даними заводів, що виготовляють це обладнання. Можливе також використання прайс-листів заводів-виробників та торгових фірм, що займаються виробництвом та продажем відповідного технологічного обладнання.

Визначені таким чином площі дільниць обов'язково перевіряються на відповідність санітарним нормам. На кожного працюючого повинна припадати площа не менша ніж  $20 \text{ м}^2$ . Тому визначені площі дільниць діляться на кількість технологічних робітників з урахуванням кількості змін (таблиця 3.24) і якщо площа буде більшою  $20 \text{ м}^2$  на одного працюючого, то для такої виробничої дільниці вона залишається без змін.

Якщо ж навпаки, то потрібно питому площу  $20 \text{ м}^2$  на одного робітника помножити на кількість технологічних робітників, що працюють у одну зміну (найчисельнішу) і одержаний результат прийняти за остаточну площу дільниці.

Результати розрахунків площ дільниць доцільно звести у таблицю 3.30.

Таблиця 3.30 – Розрахунок площ виробничих дільниць

№ за п.	Найменування дільниць	Площа, розрахована за технологічним обладнанням, $\text{м}^2$	Площа за санітарними нормами, $\text{м}^2$	Остаточна площа дільниць
1	2	3	4	5

### 2.5.3. Розрахунок площ приміщень для замовників.

У складі адміністративних приміщень слід передбачити приміщення для замовників, що включає зону для розміщення співробітників, які оформляють замовлення і виконують грошові операції, зону продажу запасних частин, автоприладдя, інструменту, автокосметики, а також автоматичні камери зберігання особистих речей замовників.

Для міських станцій передбачається приміщення для клієнтів, площа якого приймається з розрахунку на 1 робочий пост: для СТО до 15 постів – 8...9 м<sup>2</sup>; від 16 до 25 постів – 7...8 м<sup>2</sup>; понад 25 постів – 6...7 м<sup>2</sup>.

Площа зони продажу запчастин, автоприладдя, інструменту і автокосметики складає 30 % від загальної площі приміщення замовників.

Для дорожніх станцій площу приміщення для замовників слід приймати 6...8 м<sup>2</sup> на один робочий пост.

### 2.5.4. Розрахунок площ складських приміщень.

Площа складських приміщень та споруд СТО визначається добутком питомих нормативів, наведених у таблиці 3.31, на кожен 1000 умовних автомобілів, які комплексно обслуговуються.

Таблиця 3.31 – Питомі площі складських приміщень

Найменування запасних частин і матеріалів	Площа складських приміщень споруд на 1000 умовних автомобілів, що комплексно обслуговуються, м <sup>2</sup>
1	2
Запасні частини і деталі	32
Двигуни, агрегати і вузли	12
Експлуатаційні матеріали	6
Склад шин	8
Фарбувальні матеріали	4
Мастильні матеріали	6
Кисень і ацетилен у балонах	4

Площу комори для зберігання агрегатів і автоприладдя, знятих з автомобілів на час виконання робіт на станції, слід приймати з розрахунку 16 м<sup>2</sup> на один робочий пост з ремонту агрегатів, кузовних і фарбувальних робіт.

Площу для зберігання запасних частин, автоприладдя, інструменту і автокосметики, що призначені для продажу на СТО, слід приймати у розмірі 10 % площі складу запасних частин і деталей.

### 2.5.5. Розрахунок площ допоміжних приміщень.

До допоміжних приміщень відносять адміністративні, побутові, громадські.

Площа адміністративних приміщень розраховується за питомою площею, яка дорівнює 4 м<sup>2</sup> на одного працюючого в приміщенні. Площа кабінетів складає 10...15 % площі робочих кімнат.

До побутових приміщень відносять гардеробні, душові, туалетні, умивальні,

приміщення для куріння, пункти прийому їжі, медпункти.

Гардеробні приміщення можуть бути із закритим і відкритим зберіганням одягу. При закритому зберіганні кількість шаф приймається такою, що дорівнює кількості працюючих в усіх змінах. Площа підлоги гардеробної на одну шафу складає  $0,25 \text{ м}^2$ . При відкритому зберіганні (на вішалках) місткість гардеробної повинна забезпечити зберігання одягу робітників у двох найбільш багатолюдних суміжних змінах. Площа підлоги такої гардеробної повинна складати  $0,1 \text{ м}$  на одне місце.

Кількість душових сіток в душових і кранів в умивальниках визначається з розрахунку  $3 \dots 5$  чоловік на 1 душ і  $7 \dots 20$  чол. на 1 кран. Площа підлоги душової на 1 душ з роздягальною складає  $2 \text{ м}^2$ , а на один умивальник –  $0,8 \text{ м}^2$  при односторонньому їх розміщенні.

Кількість кабін туалету приймається з розрахунку по 1 кабіні на 15 жінок і 30 чоловіків. Площа підлоги туалету визначається з розрахунку  $6 \text{ м}^2$  на одну кабінку.

Площа кімнат для куріння і прийому їжі визначається за питомою площею на одного працюючого в найчисельнішу зміну. Для кімнат куріння вона складає  $0,03 \text{ м}^2$  для чоловіків і  $0,02 \text{ м}^2$  для жінок. Для прийому їжі у буфеті –  $0,2 \text{ м}$ , у їдальні –  $0,33 \text{ м}$ . Загальна площа кімнат для куріння не повинна перевищувати  $9 \text{ м}^2$ . Відстань від робочого місця до туалету і кімнат для куріння – до  $75 \text{ м}$ .

Площа медпункту дорівнює  $20 \text{ м}^2$  при кількості працюючих у найчисельнішу зміну до 300 чоловік і  $48 \text{ м}^2$  – від 300 чоловік.

Площа громадських приміщень визначається залежно від кількості працюючих на СТО: до 500 чоловік –  $48 \text{ м}^2$ .

### Контрольні запитання

1. Які основні вихідні дані для проектування міських СТО?
2. Які основні вихідні дані для реконструкції міських СТО?
3. Які основні вихідні дані для виконання проекту дорожніх СТО?
4. Які основні вихідні дані для реконструкції дорожніх СТО?
5. Як розрахувати кількість автомобілів, власники яких користуються СТО?
6. Які рекомендовані режими роботи СТО різних типів?
7. Як здійснюється коригування нормативів у залежності від умов експлуатації автомобілів?
8. Як визначаються обсяги робіт по автомобілях, які обслуговуються на СТО?
9. Який розподіл робіт існує на СТО?
10. Як здійснити розрахунок кількості робочих постів за видами робіт?
11. Як виконати розрахунок технологічної та штатної кількості виробничих робітників?
12. Як виконати розрахунок площ постів?
13. Як виконати розрахунок площ виробничих дільниць?
14. Як виконати розрахунок площ складських приміщень?

## ТЕМА 4

### ТЕХНОЛОГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНОЇ БАЗИ ПІДПРИЄМСТВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

1. Об'ємно-планувальне рішення виробничого корпусу.
2. Типові планування дільниць СТО.

#### 1. Об'ємно-планувальне рішення виробничого корпусу.

##### 1.1. Загальні положення.

Під **об'ємно-планувальним рішенням будівлі** розуміється розміщення в ньому виробничих підрозділів у відповідності до їх функціонального призначення, технологічних, будівельних, протипожежних, санітарно-гігієнічних та інших вимог.

При проектуванні сервісних підприємств використовуються уніфіковані типорозміри будівельних конструкцій і параметрів будівель, встановлені діючими нормативними документами в галузі будівництва (СНіПи), а також типові проекти та існуючі на ринку готові будівельні конструкції.

Крок колон в одноповерхових виробничих будинках (відстань між розбивними осями будівлі в поздовжньому напрямку) визначається максимальними розмірами плит перекриттів і приймається рівним 6 або 12 м. Розміри прольотів (відстань між розбивними осями будівлі в поперечному напрямку) можуть прийматися кратними 6 і можуть скласти 6, 12, 18, 24, 30, 36 м (для СТО застосування ферм останніх 3-х розмірів небажано).

Бажано, щоб корпус СТО мав однотипну сітку колон, але з технологічних міркувань при відповідному техніко-економічному обґрунтуванні допускається застосовувати прольоти різної ширини і висоти у взаємно перпендикулярних напрямках (дрібну сітку колон доцільно використовувати на ділянках цехових адміністративно-побутових та допоміжних приміщень).

При проектуванні виробничого корпусу СТО із збірних залізобетонних конструкцій рекомендується вибирати сітку колон з наступного розмірного ряду:

- для зон ТО і ПР автомобілів, а також інших ділянок постових робіт - 6x18, 6x24, 12x18, 12x24 (допустимі значення - 6x9, 6x12);
- для відділень та ділянок цехових робіт та адміністративно-побутових приміщень – 6x6, 12x12 (допустимі значення – 6x15).

При проектуванні СТО на базі полегшених металоконструкцій модульного типу, слід врахувати, що промисловістю в основному випускаються модулі наступних розмірів 18x18, 18x24, 24x24, 30x30, 36x36 (допустимі значення 12x16, 24).

Знову проєктовані СТО повинні мати по можливості прямокутну форму із співвідношенням сторін у межах 1,5...2,0. При виконанні проєктів та реконструкції сервісних підприємств, що діють, слід відштовхуватися від вимог технологічного процесу, наявності вільної території під забудову, плану розташування комунікацій та форми наявної земельної ділянки.

Висота до низу несучих конструкцій у виробничих приміщеннях СТО залежить від типу та габаритів транспортних засобів, що обслуговуються, наявності

технологічного та вантажопідйомного обладнання та обраного типу колон (найчастіше прийняті значення 3,6; 4,2; 4,8; 6,0; 7, 2; 8,4 та ін.)

Основними вимогами при розробці об'ємно-планувального рішення корпусу СТО є:

- розташування основних зон та виробничих ділянок СТО відповідно до схеми технологічних процесів в одному будинку без його поділу на дрібні приміщення;
- відповідність планування (кількості робочих постів, площ підрозділів) технологічному розрахунку та завдання на проект;
- максимальне використання типових планувальних рішень із внесенням змін, що відповідають сучасному рівню розвитку автообслуговуючої галузі;
- уніфікація та типізація виробничих підрозділів та виробничого корпусу;
- раціональне використання виробничих площ підприємства;
- стадійний розвиток СТО, що передбачає її розширення без значних перебудов та порушень технологічного процесу;
- забезпечення зручності та високого рівня комфорту для клієнтів СТО, шляхом розташування приміщень, якими вони користуються та оснащення їх дизайнерськими розробками.

Перетин маршрутів транспортних потоків на території СТО має бути зведений до мінімуму.

Площі СТО за своїм виробничим та функціональним призначенням поділяються на такі групи:

- виробничі;
- складські;
- адміністративно-побутові;
- сервісні;
- допоміжні.

Для розрахунку попередніх розмірів виробничого корпусу приймається єдиний норматив виробничої площі у вигляді  $120 \text{ м}^2$  на один робочий пост. Виходячи з цього, площа виробничого корпусу визначається за такою формулою:

$$F_{\text{вп}} = 120 \cdot X_{\Sigma}$$

Довжина і ширина будівлі приймається з урахуванням прийнятої сітки колон і повинна бути кратна 6. У процесі формування об'ємно-планувального рішення загальна площа може коригуватися з урахуванням вимог організації технологічного процесу і резервів для розвитку, але при цьому прийнята площа не повинна відрізнятись від розрахунковій більш ніж на 20%. У виняткових випадках допускається більше відхилення, тоді студент повинен подати повне техніко-економічне обґрунтування необхідності додаткових площ.

Технологічні зв'язки між підрозділами сервісного підприємства представлені на рис.4.1.



Рисунок 4.1 – Технологічні зв'язки між підрозділами сервісного підприємства

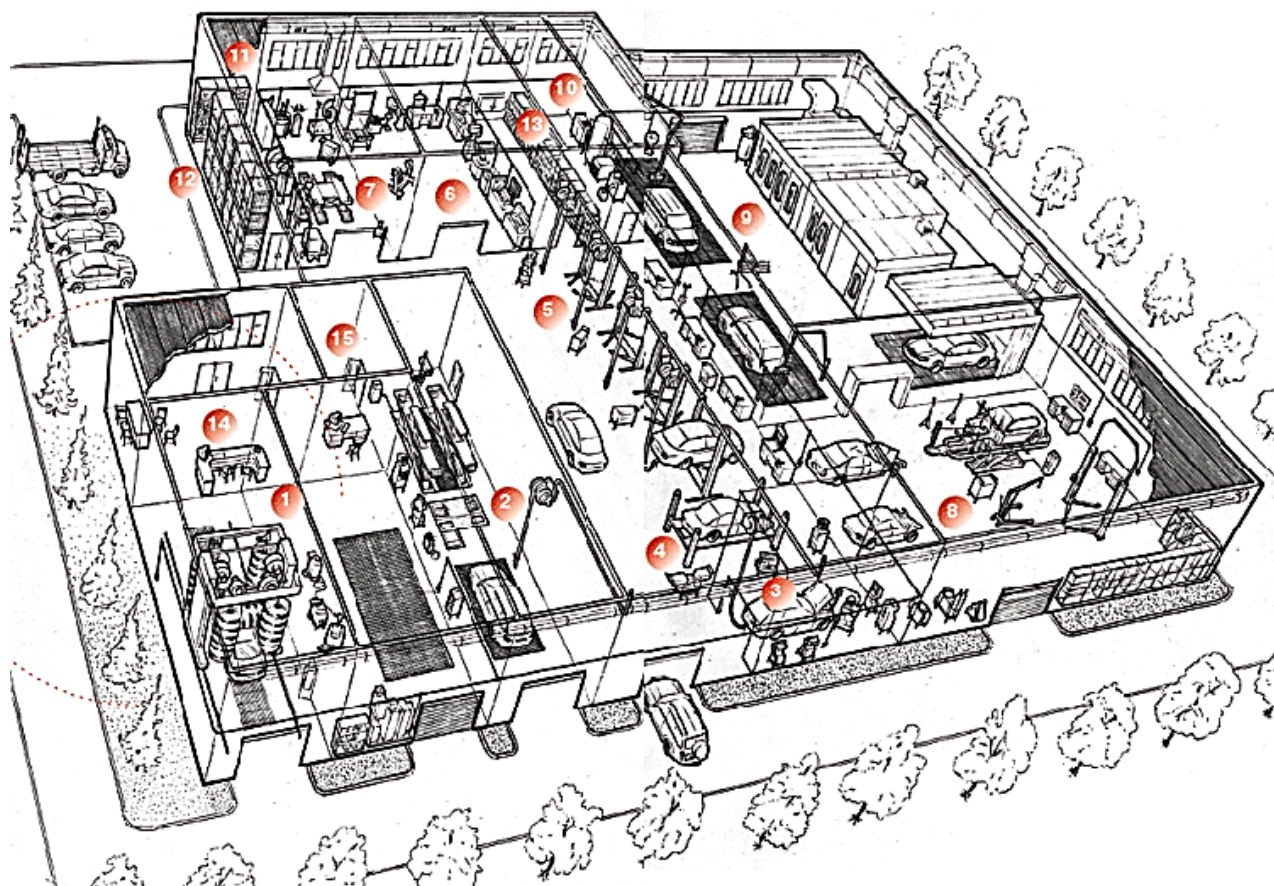
Перелік основних виробничих та адміністративних підрозділів із зазначенням розрахункової та прийнятої на кресленні площі наводиться у табличній формі (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Площі приміщень СТО

№	Найменування ділянок, приміщень	Площа за розрахунком, м <sup>2</sup>	Прийнята площа, м <sup>2</sup>
1	2	3	4
<b>ВИРОБНИЧІ ПЛОЩІ</b>			
1	Ділянка	149	150
2	Кузовна ділянка	320	330
...	.....	.....	.....
n	Малярна ділянка	362	370
	Разом:	2444	2500
<b>СКЛАДСЬКІ ПЛОЩІ</b>			
1	Склад запасних частин	210	215
2	Інструментально-роздавальна комора та склад інструменту та спецодяжки	30	30
...	.....	.....	.....
n	Інші складські площі	274	275
	Разом:	714	750
<b>ДОПОМОЖНІ (ІНЖЕНЕРНІ) ПЛОЩІ</b>			
1	Очисні споруди	14	16
...	.....	.....	.....

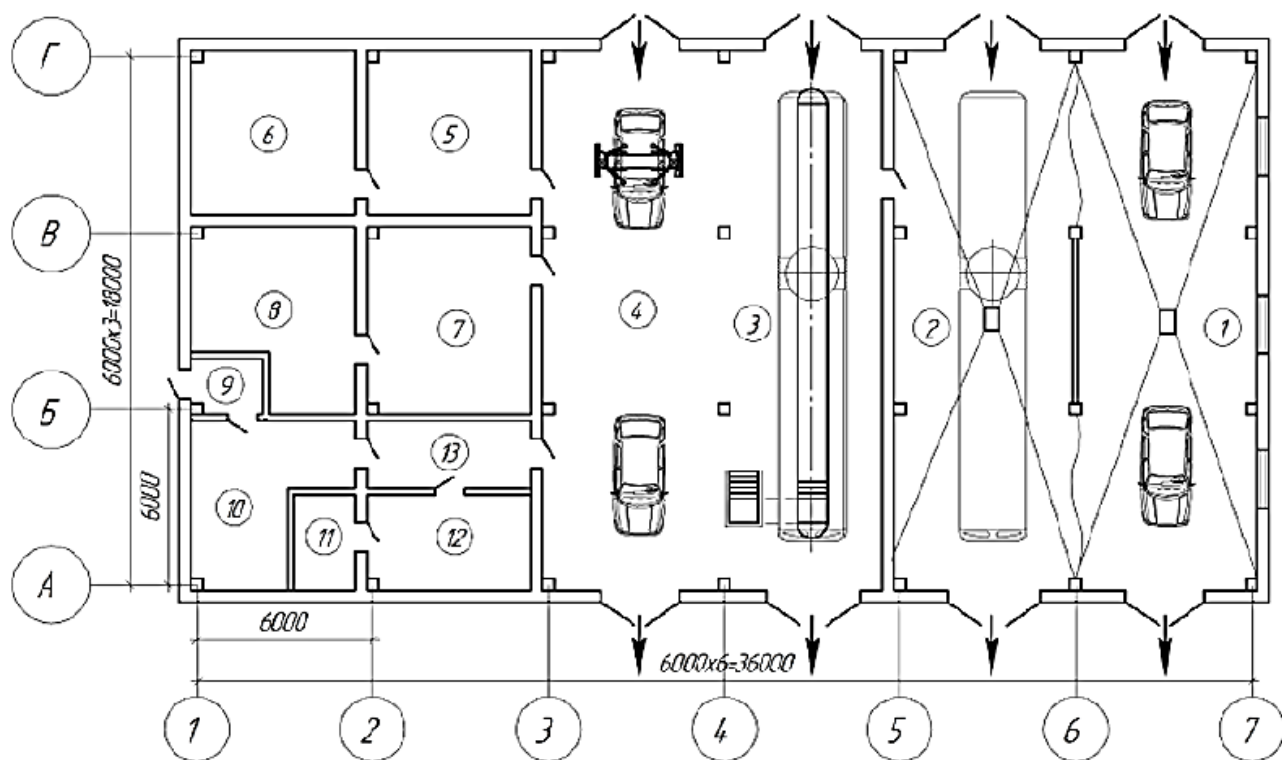
n	Компресорна	24	24
	Разом:	114	120
ТОРГОВІ ПЛОЩІ			
1	Автосалон		
...	.....	.....	.....
n	Магазин продажу запасних частин	37	40
	Разом:	624	700
АДМІНІСТРАТИВНО-ПОБУТОВІ ПЛОЩІ			
1	Офісне приміщення	20	20
2	Умивальна кімната	17	18
3	Технічне приміщення	1,8	3
4	Душова кабіна	1,7	2
5	Офісне приміщення	26	25
...	.....	.....	.....
n	Кабінет приймача та інженера з гарантії	20	20
	Разом:	394	430
ІНШІ ПЛОЩІ			
1	Сан. вузли з тамбуром	7	10
...	.....	.....	.....
n	Тамбур	4,5	5
	Разом:	43	45
	Загалом:	4119	4950

На наступних рисунках представлені приклади планувань СТО.



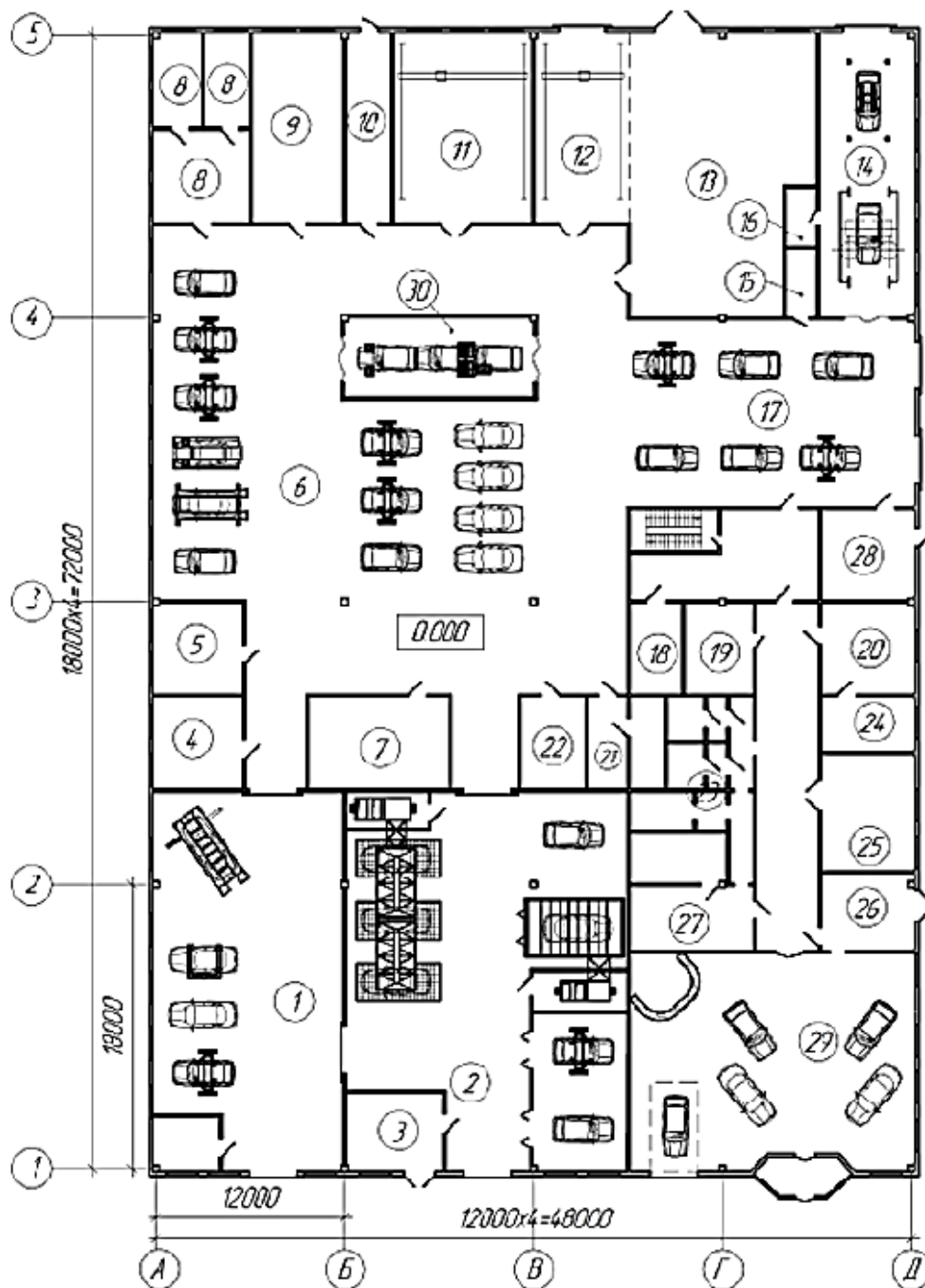
1 – ділянка миття та прибирання автомобілів, 2 – ділянка приймання-видачі автомобілів, 3 – ділянка діагностики, 4 – ділянка регулювання кутів установки коліс, 5 – ділянка ТО та ПР, 6 – агрегатне відділення, 7 – ділянка шиномонтажних та ремонтних робіт, 8 – кузовна ділянка, 9 – малярна ділянка, 10 – компресорна станція, 11 – склад централізованої роздачі олів та технологічних рідин, 12 – склад запасних частин, 13 – кофра спецінструменту, 14 – клієнтська, 15 – кімната приймальника

Рисунок 4.2 – Міська універсальна СТО



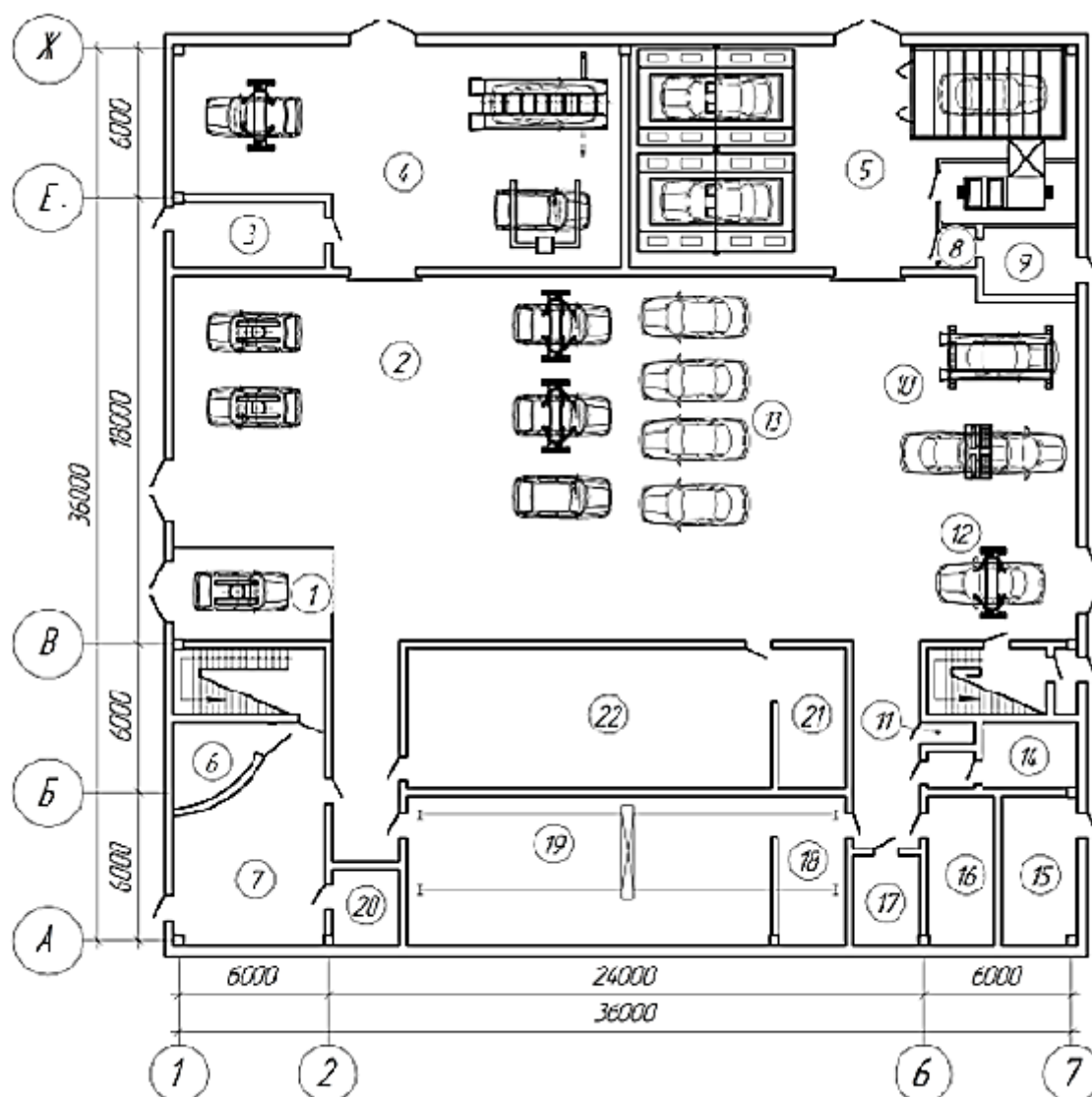
1 – пости миття легкових автомобілів, 2 – пост миття вантажних автомобілів та автобусів, 3 – пост ТО та ПР вантажних автомобілів та автобусів, 4 – пости ТО та ПР легкових автомобілів, 5 – склад запасних частин, 6 – склад агрегатів, шин та матеріалів, 7, 8 – виробничі підрозділи цехових робіт ТО та ПР, 9 – тамбур, 10 – магазин, 11 – санітарний вузол, 12 – клієнтське приміщення, 13 – коридор

Рисунок 4.3 – Дорожня СТО



1 – кузовна ділянка, 2 – фарбувальна ділянка, 3 – фарбопідготовче відділення, 4 – шпалерне відділення, 5 – електропаливне відділення, 6 – ділянка ТО та ПР, 7 – ВГМ, 8 – акумуляторна ділянка, 9 – шинне відділення, 10 – компресорна, 11 – агрегатно-механічна ділянка, 12 – склад агрегатів, 13 – склад запасних частин та матеріалів, 14 – прибирально-мийна ділянка, 15 – комора, 16 – операторська, 17 – ділянка приймання-видачі автомобілів, 18 – щитова, 19 – автоматична камера зберігання, 20 – кімната оформлення документів, 21 – кімната для куріння, 22 – кімната майстрів, 23 – побутові приміщення, 24 – приміщення персоналу, 25 – буфет, 26 – магазин, 27 – клієнтські приміщення автосалону, 28 – кімната майстра-приймальника, 29 – автосалон, 30 – лінія діагностики

Рисунок 4.4 – Міська універсальна СТО



1 – ділянка ручного миття автомобілів, 2 – ділянка ТО та ПР, 3 – склад деталей кузова автомобіля, 4 – кузовна ділянка, 5 – фарбувальна ділянка, 6 – кімната оформлення документів, 7 – клієнтське приміщення, 8 – тамбур, 9 – ділянка підбору кольору (фарбопідготовче відділення), 10 – ділянку діагностики, 11 – , 12 – пост приймання-видачі автомобілів, 13 – зона очікування автомобілями ТО та Р, 14 – санітарні вузли, 15 – тепловий вузол, 16 – шпалерне відділення, 17 – акумуляторна ділянка, 18 – ділянка миття вузлів та агрегатів, 19 – агрегатна, механічна, шиномонтажна та електропаливна ділянки, 20 – кабінет директора, 21 – ділянка розконсервації деталей, 22 – склад вузлів та агрегатів

Рисунок 4.5 – Міська універсальна СТО

## 1.2. Вимоги до виробничих приміщень СТО

У виробничих приміщеннях СТО безпосередньо виконуються всі технологічні операції, спрямовані на підтримання чи відновлення працездатності рухомого складу,

серед них повинні бути:

- ділянки постових робіт ТО та ПР;
- кузовна та малярська ділянки з допоміжними приміщеннями;
- ділянки та відділення цехових робіт ТО та ПР;
- ділянки тюнінгу, передпродажної підготовки;
- інші основні виробничі ділянки та відділення.

Під час проектування виробничих приміщень слід керуватися вимогами та рекомендаціями кількох нормативних документів.

Відповідно до вищевказаних норм рекомендується:

- об'єднувати, як правило, в одному будинку приміщення для різних виробництв, складські, адміністративні та побутові приміщення, а також приміщення для інженерного обладнання;
- приймати об'ємно-планувальні рішення будівель з урахуванням скорочення площі зовнішніх конструкцій, що захищають;
- застосовувати переважно будівлі, споруди та укрупнені блоки інженерного та технологічного обладнання у комплектно-блочному виконанні заводського виготовлення.

Кількість зовнішніх воріт у будівлі виробничого корпусу СТО для в'їзду та виїзду рухомого складу, слід приймати в залежності від сумарної кількості робочих постів, допоміжних постів та автомобіле-місць очікування згідно табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Кількість воріт у будівлі виробничого корпусу

Сумарна кількість робочих постів, допоміжних постів та автомобіле-місць очікування	Мінімальна кількість воріт у будівлі для в'їзду та виїзду рухомого складу
до 25 включно	1
св. 25 до 100	2
св. 100 до 200	3

Примітка. Кількість зовнішніх воріт, крім приміщення з одними зовнішніми воротами, допускається зменшувати на одні ворота за умови можливості в'їзду та виїзду через одне суміжне приміщення, забезпечене нормативною кількістю зовнішніх воріт, розрахованим на загальну чисельність автомобілів у цих приміщеннях.

Кількість воріт у будівлі виробничого корпусу також залежить від виконуваних в окремих приміщеннях робіт та послуг, наприклад, малярський та кузовні ділянки на великих СТО повинні мати власні ворота для в'їзду та виїзду у зв'язку з характером виконуваних робіт та зручністю організації технологічного процесу.

Розміри зовнішніх воріт для в'їзду та виїзду рухомого складу слід приймати з урахуванням габаритів наближення, зазначених у нормах технологічного проектування підприємств автомобільного транспорту. Розташування воріт у приміщеннях зберігання, постів ТО і ПР (при кількості воріт більше одиниці) має бути розосередженим.

Зовнішні ворота приміщень зберігання, обслуговування та ремонту рухомого складу слід обладнати повітряно-тепловими завісами в районах з середньою розрахованою температурою зовнішнього повітря  $-15^{\circ}\text{C}$ , і нижче при наступних умовах:

- при кількості п'ять і більше в'їздів або виїздів за годину, що припадають на одні ворота у приміщеннях постів ТО та ПР рухомого складу;
- при розташуванні постів ТО та ПР на відстані 4-х і менше метрів від зовнішніх воріт;
- при зберіганні в приміщенні 50-ти і більше легкових автомобілів, що належать громадянам.

Централізована роздача свіжих та збирання відпрацьованих моторних та трансмісійних олів передбачається на СТО з чисельністю робочих постів більше 10. Для цих цілей на СТО організовується маслогосподарство.

По вибухопожежної і пожежної небезпеки приміщення і будівлі підрозділяються на категорії (А, Б, В1-В4, Г, Д) в залежності від розміщених в них технологічних процесів і властивостей речовин, що знаходяться і матеріалів. Категорії будівель та приміщень встановлюються у технологічній частині проекту відповідно до ДСТУ Б В.1.1-36:2016 «Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою».

У приміщеннях висота від підлоги до низу виступаючих конструкцій перекриття (покриття) повинна бути не менше 2,2 м, висота від підлоги до низу частин комунікацій, що виступають, і обладнання в місцях регулярного проходу людей і на шляхах евакуації - не менше 2 м, а в місцях нерегулярного проходу людей – не менше 1,8 м. При необхідності в'їзду в будівлю автомобілів висота проїзду повинна бути не менше 4,2 м до низу конструкцій, що виступають частин комунікацій та обладнання, а пожежних автомобілів – не менше 4,5 м.

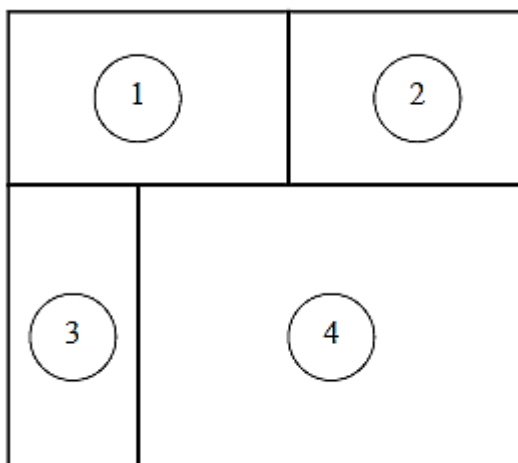
Ширину тамбурів і тамбур-шлюзів слід приймати більше ширини отворів не менше ніж на 0,5 м (по 0,25 м з кожного боку отвору), а глибину – більше ширини дверного або комірнього полотна не менше ніж на 0,2 м, але не менше 1,2 м.

Розміри воріт для в'їзду та виїзду рухомого складу слід приймати з перевищенням габаритів транспортних засобів (для універсальних СТО – вибирається автомобіль із найбільшими габаритами) не менше ніж на 0,2 м за висотою та 0,6 м за шириною.

Ухил маршів у сходових клітинах слід приймати не менше 1:2 при ширині проступу 0,3 м; для підвальних поверхів і горищ допускається приймати ухил маршів сходів 1:1,5 при ширині проступу 0,26 м.

Наскрізні проїзди в будинках слід приймати шириною у світлі не менше 3,5 м, висотою не менше 4,25 м. Наскрізні проходи через сходові клітини будівель повинні бути розташовані на відстані не більше 100 м одна від одної.

Приклад загального компонування виробничих, складських, торгових та адміністративно-побутових зон СТО наведено на рис. 4.6, також на рисунку приблизно дотримані пропорції, що характеризують співвідношення між габаритними розмірами перерахованих приміщень.



1 – автосалон, 2 – клієнтські та адміністративні приміщення, 3 – центральний склад,  
4 – виробничі підрозділи СТО

Рисунок 4.6 – Приклад компонування зон СТО

Ділянку ПМР слід розташовувати з урахуванням можливості надання робіт, що проводяться там, без заїзду автомобілів на ділянки постових робіт СТО, як самостійних послуг. Пости збирально-мийних робіт доцільно розташовувати в окремих ізолюваних приміщеннях, що пов'язано з характером виконуваних технологічних операцій. Отвори для проїзду автомобілів з приміщення миття і прибирання в зону ТО і ПР допускається закривати водонепроникними шторами.

На СТО до 25 робочих постів ділянки приймання та видачі автомобілів зазвичай поєднані. І тут пости оснащуються підйомниками.

Тупикове розташування постів діагностування дозволяє здійснити незалежний заїзд автомобілів для виконання будь-якого виду діагностичних робіт. Пости для перевірки та регулювання кутів установки керованих коліс на великих СТО зазвичай розташовують у зоні ТО і ПР, також у зоні на спеціальному майданчику обладнується пост для робіт по системі освітлення та світлової сигналізації.

Враховуючи специфіку робіт на СТО, рекомендується 60-70% їх постів оснащувати підйомниками.

На СТО до 25 робочих постів передпродажна підготовка проводиться у зоні ТО та ПР, де виділяються спеціалізовані пости з передпродажної підготовки автомобілів.

Офіс сервіс-менеджера 10-15 м<sup>2</sup>.

Офіс приймача повинен виходити на ділянку приймання, містити карто-теку клієнтів та перелік робіт та послуг СТО. Рекомендована площа становить 6 м<sup>2</sup> на одного працівника та додатково 4,5 м<sup>2</sup> на кожного наступного співробітника.

Диспетчерську необхідно розташовувати так, щоб з неї проглядали всі робочі пости зони ТО і ПР. Рекомендована площа на одного робітника 5 м<sup>2</sup>.

Офіс сервісної служби розташований поряд з офісом менеджера. Рекомендована площа становить 8 м<sup>2</sup> на одного і 5 м<sup>2</sup> на кожного наступного співробітника.

Касу розташовують поруч із кабінетом приймача. Рекомендована площа кожного співробітника 3 м<sup>2</sup>. Кладовка для бланків, реєстраторів та іншого повинна займати не менше 5 м<sup>2</sup>.

На спеціалізованих автоцентрах рекомендується мати спеціальне приміщення для проведення зборів і навчання персоналу площею  $2 \text{ м}^2$  на кожного учня.

Кузовне і фарбувальне відділення розташовані в окремому блоці повинні мати свої конторські приміщення з розрахунку  $8 \text{ м}^2$  на одного і  $5 \text{ м}^2$  на кожного наступного співробітника.

Приблизні площі технічних приміщень: компресорної - 10, бойлерної - 12, інструментальної комори -  $18 \text{ м}^2$ , приміщення для зберігання гарантійних дефектних деталей -  $10 \text{ м}^2$ .

На великих СТО та автоцентрах виділяють окреме приміщення страховому агенту - кабінет площею не менше  $6 \text{ м}^2$ . Площа приміщення для чергових водіїв, при організації на підприємстві цілодобового чергування, слід приймати, виходячи з розрахункової чисельності чергового персоналу та норми  $3 \text{ м}^2$  на одну особу, але не менше  $12 \text{ м}^2$ .

У приміщеннях зварювальної та бляшаної ділянок допускається розміщувати пости для виконання робіт із заїздом автомобіля (безпосередньо на автомобілі).

Подачу автомобілів на пости фарбування та сушіння слід передбачати пристроями, що виключають запуск двигуна та утворення іскріння.

На СТО з кількістю робочих постів ТО і ПР до 10-ти включно, роботи, пов'язані з ремонтом агрегатів, слюсарно-механічні, електротехнічні та радіоремонтні роботи, а також роботи з ремонту інструменту, виготовлення технологічного обладнання, пристроїв та виробничого інвентарю допускається виробляти в одному приміщенні з постами ТО та ПР рухомого складу.

Шиномонтажні роботи також допускається проводити в приміщенні постів ТО та ПР.

На СТО з числом робочих постів не більше 10 допускається в приміщенні зони ТО і ТР розміщувати пости для ремонту кузовів за допомогою зварювання, якщо зазначені пости мають огорожу суцільним незгоряним екраном заввишки не менше  $2,5 \text{ м}$ . Отвори між приміщеннями прибирального-мийних робіт та суміжними з ними приміщеннями допускається закривати водонепроникними шторами.

Приміщення для виконання фарбувальних робіт слід проектувати відповідно до "Правил і норм техніки безпеки, пожежної безпеки та виробничої санітарії для фарбувальних цехів".

При розміщенні в приміщенні фарбувальних робіт фарбувально-сушильних камер, що працюють на рідкому і газоподібному паливі, слід передбачати окреме приміщення теплогенераторної, яке слід розташовувати біля зовнішньої стіни з виходом назовні і відокремлювати від інших приміщень протипожежними перегородками.

Зберігання наповнених і порожніх балонів кисню і ацетилену в кількості до 10 штук включно кожного найменування допускається виробляти в окремих металевих шафах, що встановлюються в простінках між віконними або дверними отворами зовні виробничих будівель з відстанню не менше  $0,5 \text{ м}$  від до краю простінка.

Приміщення для зберігання мастильних матеріалів з розміщенням ємностей для свіжих та відпрацьованих мастил і мастил та насосного обладнання для їх транспортування слід розташовувати біля зовнішньої стіни будівлі з безпосереднім виходом назовні.

### **1.3. Вимоги до адміністративно-побутових приміщень СТО**

Приміщення у будинках адміністративного призначення СТО, як правило, поділяються на такі основні функціональні групи:

- кабінети керівництва (директор, технічний директор тощо);
- робочі приміщення структурних підрозділів (сервісна служба, відділ гарантії тощо);
- приміщення для нарад чи навчання персоналу;
- Приміщення інформаційно-технічного призначення;
- вхідна група приміщень (вестибюль, гардероб, бюро перепусток, приміщення охорони);
- приміщення соціально-побутового обслуговування (їдальня, медичний пункт, санітарні вузли, побутові приміщення для обслуговуючого та експлуатаційного персоналу, спортивно-оздоровчі приміщення та ін.);
- приміщення технічного обслуговування будівлі, у тому числі ремонтні майстерні, комори різного призначення тощо.

Вимоги розглянути самостійно: ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ (ДБН В.2.2-28-2010).

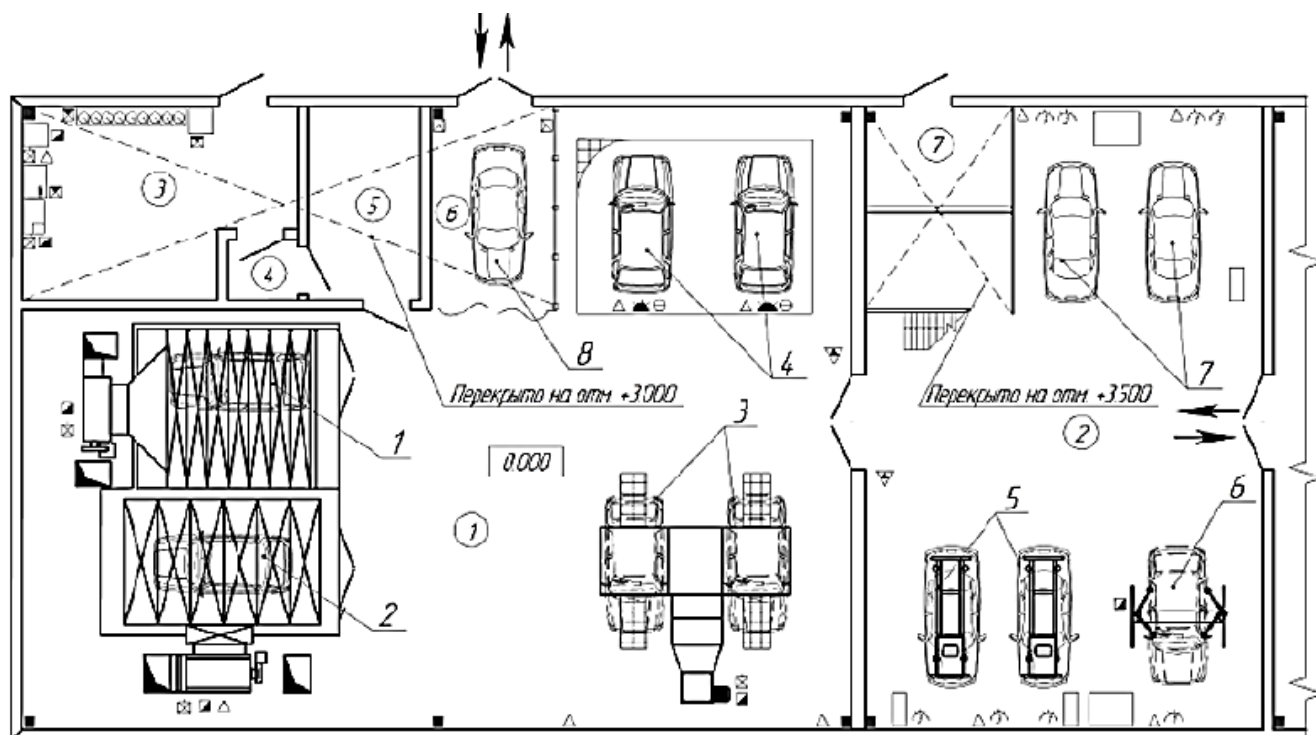
### **1.4. Вимоги до складських приміщень СТО**

Складські приміщення СТО проектується у відповідність до вимог нормативних документів. Об'ємно-планувальні рішення складських будівель повинні забезпечувати можливість їх реконструкції, зміни технології складування вантажів без істотної розбудови будівель.

Розташовувати склад доцільно в центрі будівлі виробничого корпусу з примиканням однієї сторони до зовнішньої стіни. Висота складських приміщень призначається з урахуванням застосовуваної механізації складських процесів.

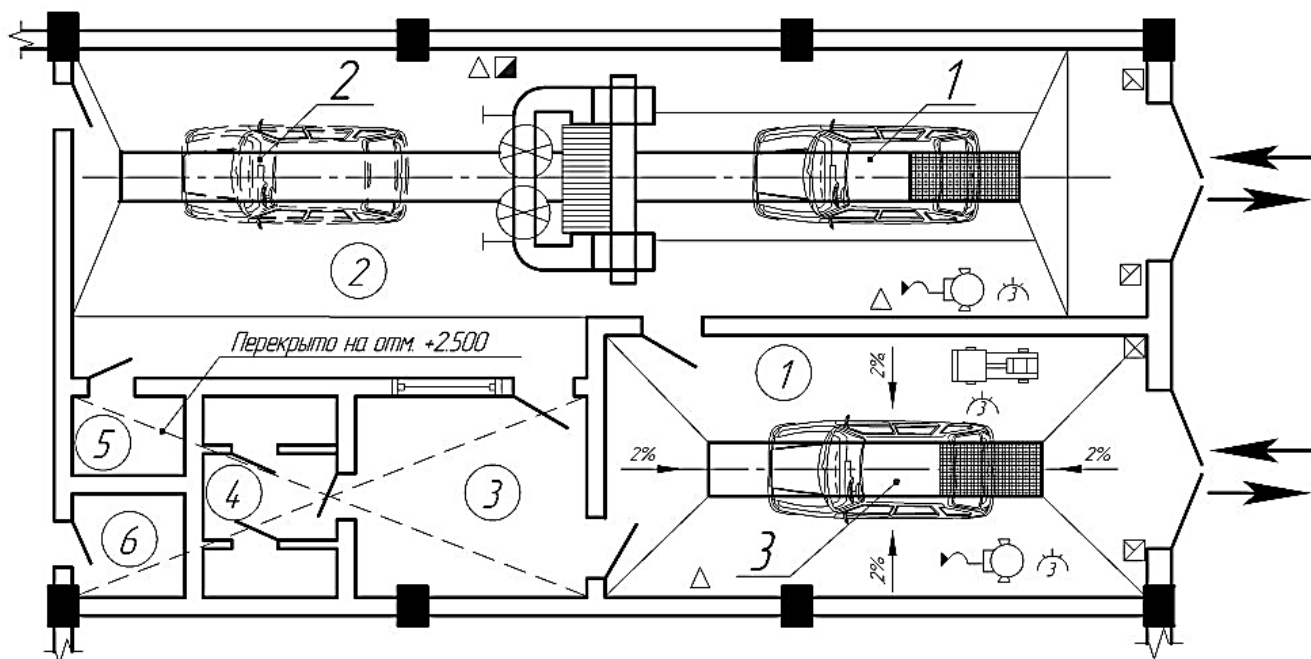
Вимоги розглянути самостійно: ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ (ДБН В.2.2-43:2021).

## 2. Типові планування дільниць СТО.



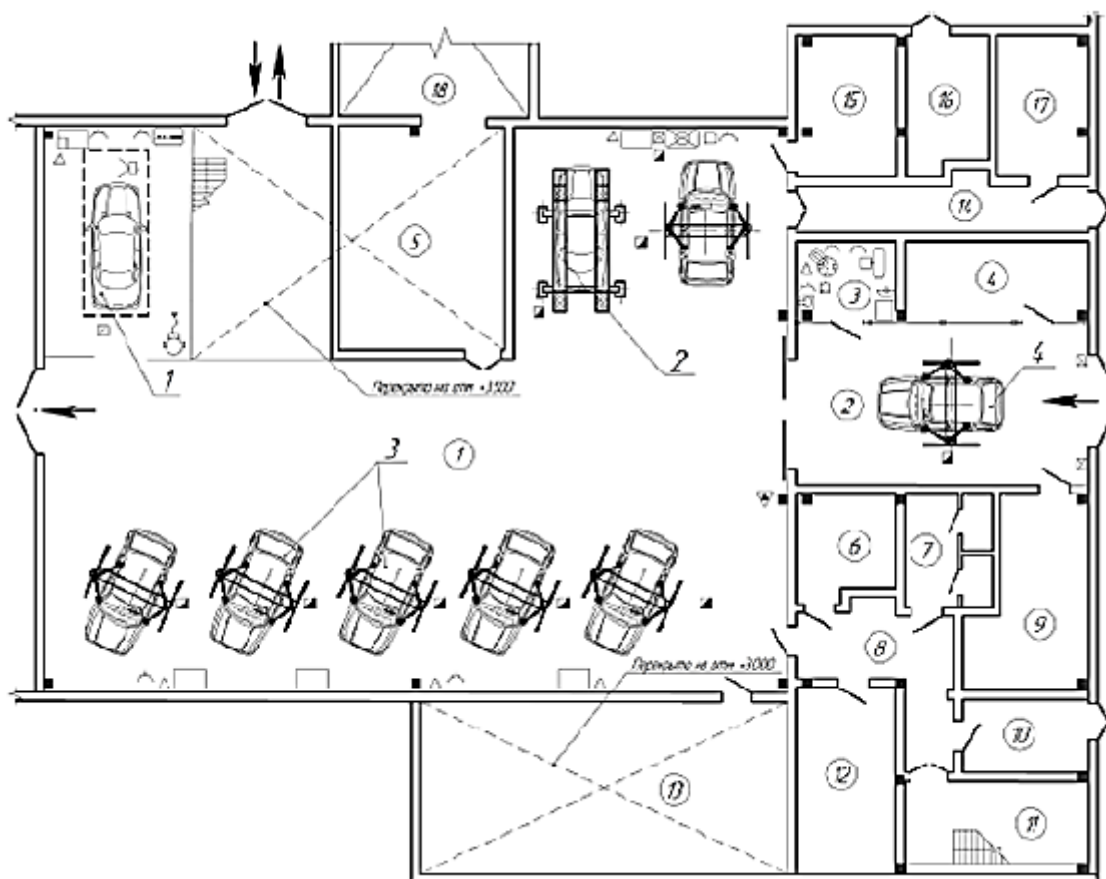
Експлікація приміщень: 1 – фарбувальне відділення, 2 – кузовне відділення, 3 – ділянка підбору кольору (фарбопідготовча ділянка), 4 – тамбур, 5 – кімната відпочинку виробничого персоналу, 6 – проїзний тамбур для автомобілів, 7 – ВГМ. Експлікація постів: 1 – спеціалізований пост фарбування автомобілів, 2 – спеціалізований пост сушіння автомобілів, 3 – пости підготовки автомобілів до фарбування, 4 – пости для часткового фарбування кузова автомобілів, 5 – спеціалізовані мобільні пости для виправлення кузовів автомобілів, 6 – піст для арматурних робіт, 7 – піст для кузовних робіт, 8 – автомобіле-місце очікування

Рисунок 4.7 – Комплекс кузовного та фарбувального відділень



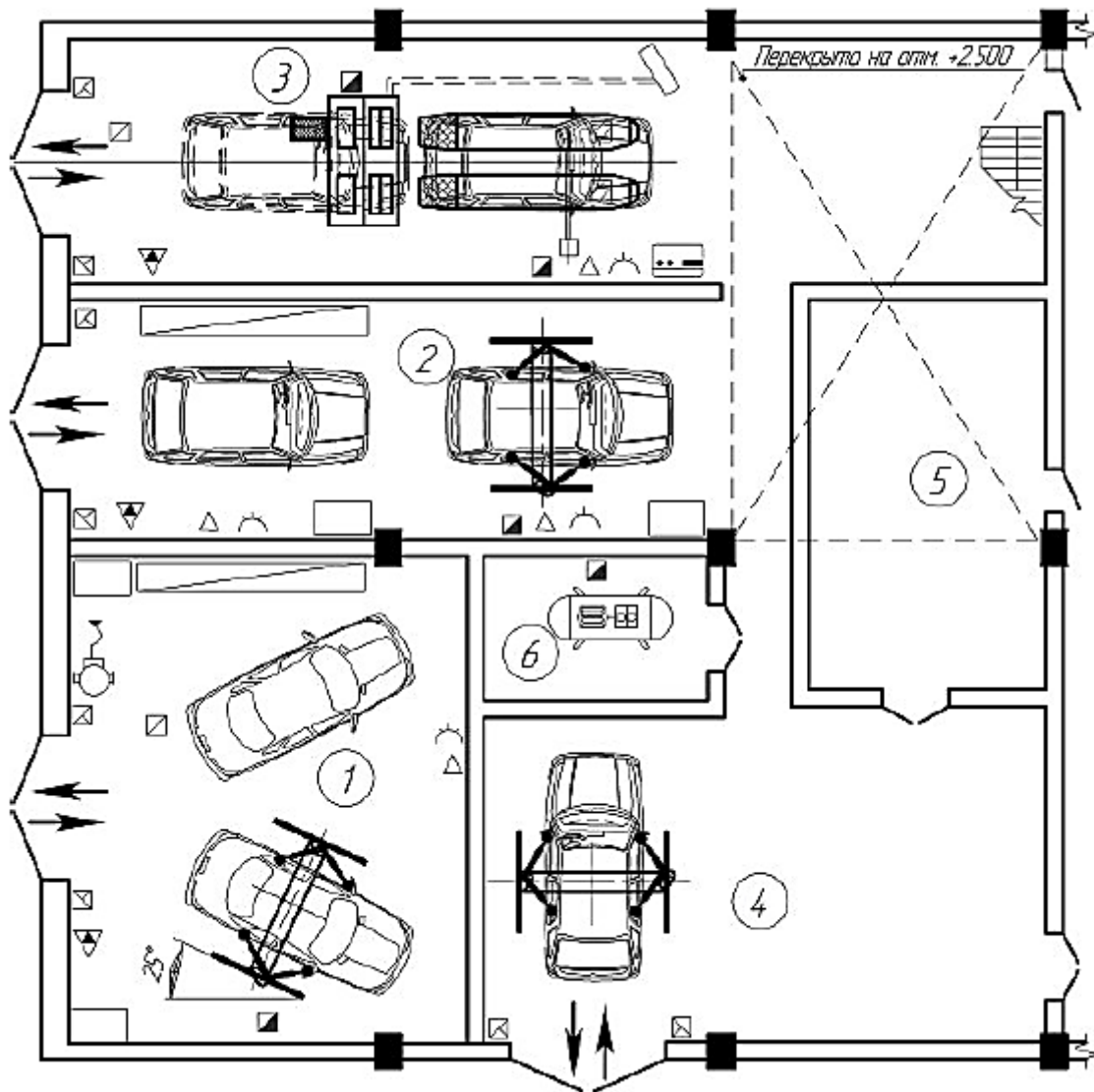
Експлікація приміщень: 1 – ділянка ручного миття автомобіля (мийка виробляється установками високого тиску), 2 – ділянка механізованого миття автомобілів (мийка виробляється порталною мийною установкою), 3 – клієнтське приміщення, 4 – санітарні вузли, 5 – операторська автоматизована мийка установки, 6 - підсобне приміщення. Експлікація постів: 1 – спеціалізований пост механізованого миття автомобілів, 2 – спеціалізований пост полірування автомобілів, 3 – пост ручного миття автомобілів

Рисунок 4.8 – Ділянка прибирально-мийних робіт



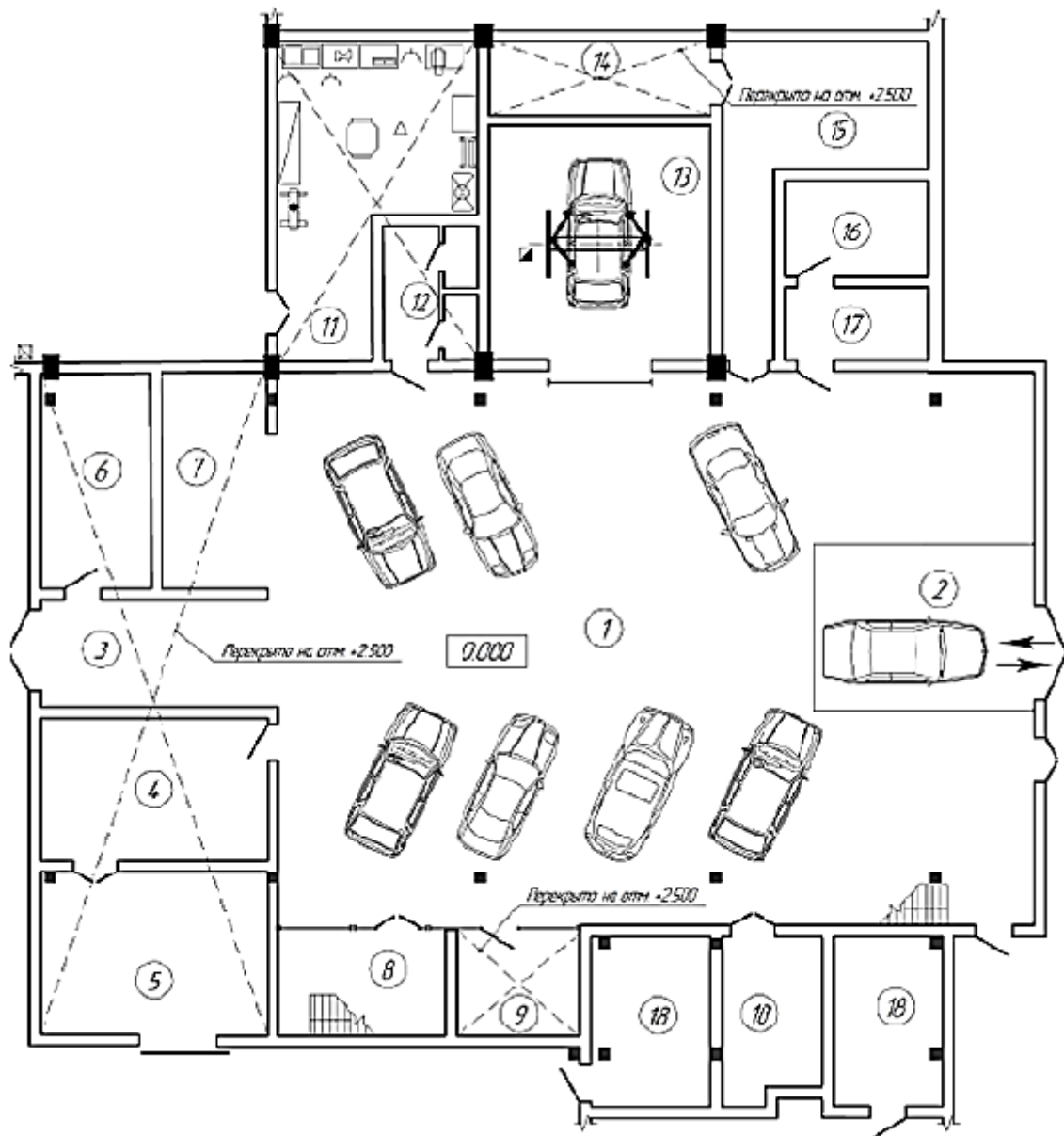
Експлікація приміщень: 1 – ділянка ТО, ПР та передпродажної підготовки авто-мобілів, 2 – ділянка приймання-видачі автомобілів, 3 – шиномонтажна ділянка, 4 – приміщення майстра-приймача (приміщення для оформлення документів), 5 – склад запасних частин, 6 – каса, 7 – санітарні вузли, 8 – коридор, 9 – диспетчерська, 11 – сходові клітки, 12 – буфет, 13 – приміщення для відпочинку клієнтів СТО, 14 – коридор, 15 – склад гарантійного запасу, 16 – суміжне приміщення, 17 – склад зарекомендованих запасних частин, 18 – складське приміщення. Експлікація постів: 1 – спеціалізований пост перевірки та регулювання системи освітлення та світлової сигналізації автомобілів, 2 – спеціалізований пост для перевірки та регулювання КУКК автомобілів, 3 – універсальні пости ТО, ПР та передпродажної підготовки автомобілів, 4 – пост приймання автомобілів

Рисунок 4.9 – Зона ТО, ремонту та передпродажної підготовки



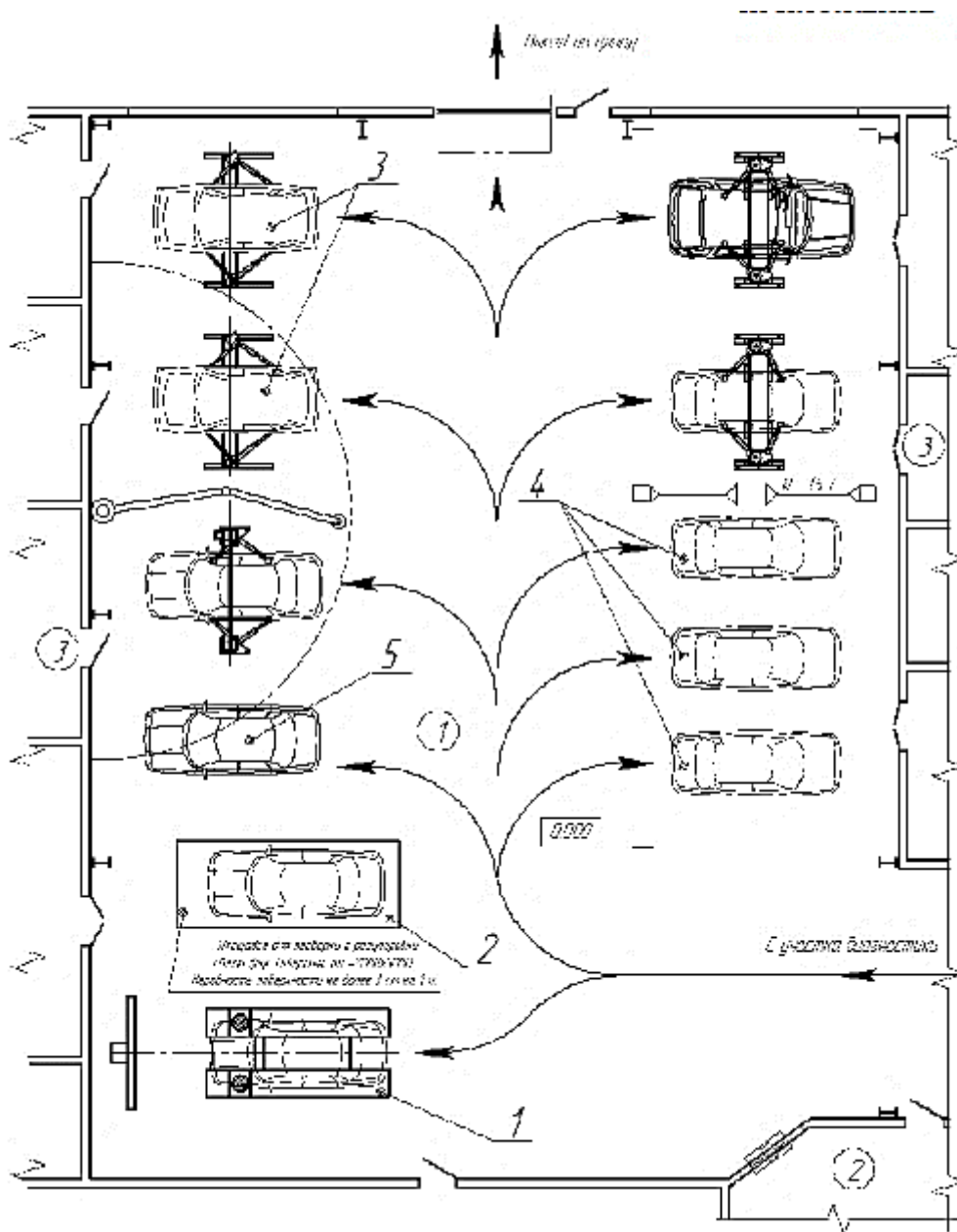
Експлікація приміщень: 1 – ділянка передпродажної підготовки товарних автомобілів, 2 – арматурна ділянка, 3 – лінія інструментального контролю, 4 – ділянка зняття установки агрегатів автомобілів, 5 – ремонтно-механічна ділянка, 6 – компресорна

Рисунок 4.10 – Фрагмент виробничого корпусу СТО



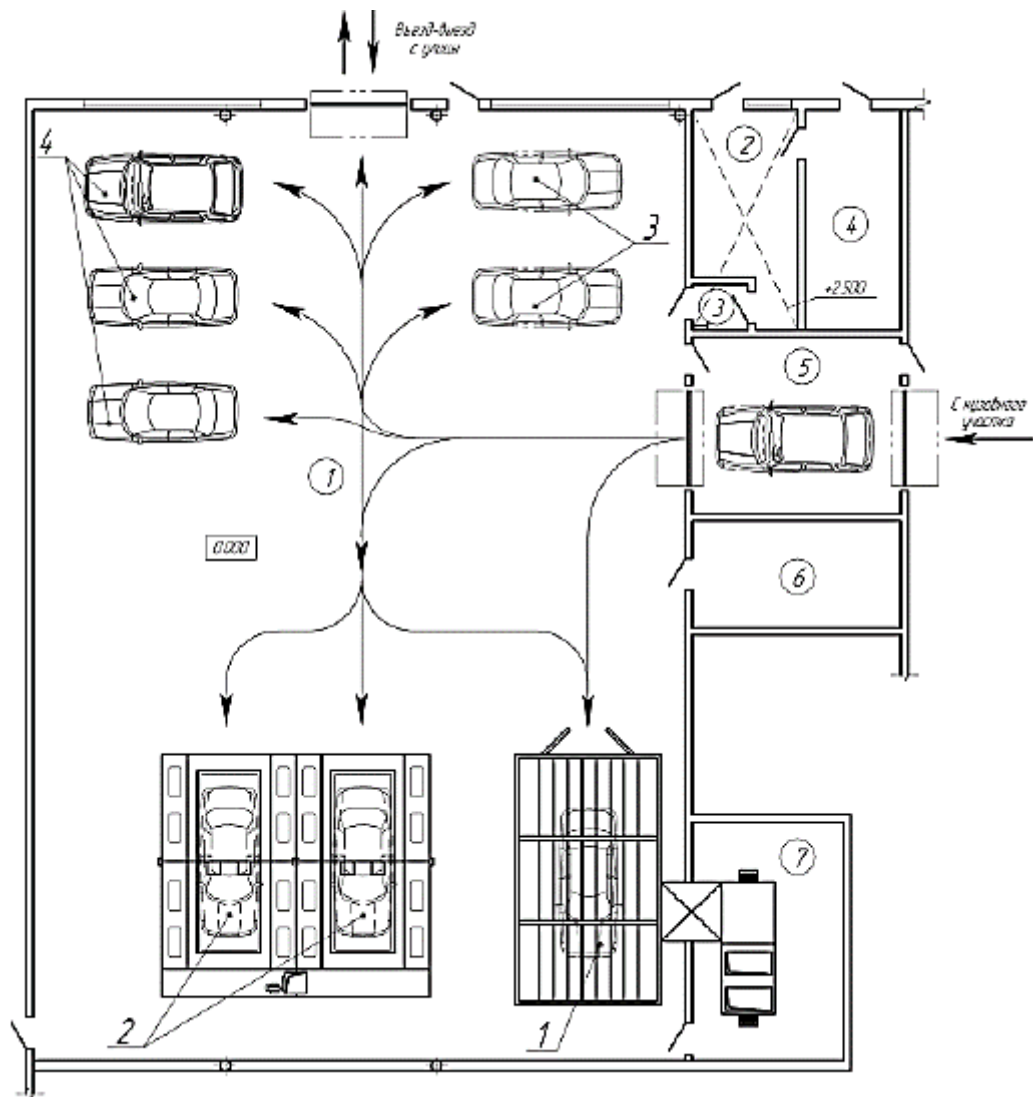
Експлікація приміщень: 1 – демонстраційний (виставковий зал) товарних автомобілів, 2 – зона видачі автомобілів покупцям, 3 – проїзд, 4 – магазин із продажу запасних частин та аксесуарів, 5 – склад запасних частин, 6 – приміщення для оформлення документів, 7 – клієнтська зона, 8 – сходові клітки, 9 – кімната переговорів, 10 – приміщення менеджерів з продажу автомобілів, 11 – агрегатне відділення, 12 – санітарні вузли, 13 – ділянка спецкомплектації автомобілів, 14 – підсобне приміщення, 15 – теплова вузол, 16 – каса, 17 – кімната розрахунків, 18 – суміжні приміщення

Рисунок 4.11 – Фрагмент виробничого корпусу СТО



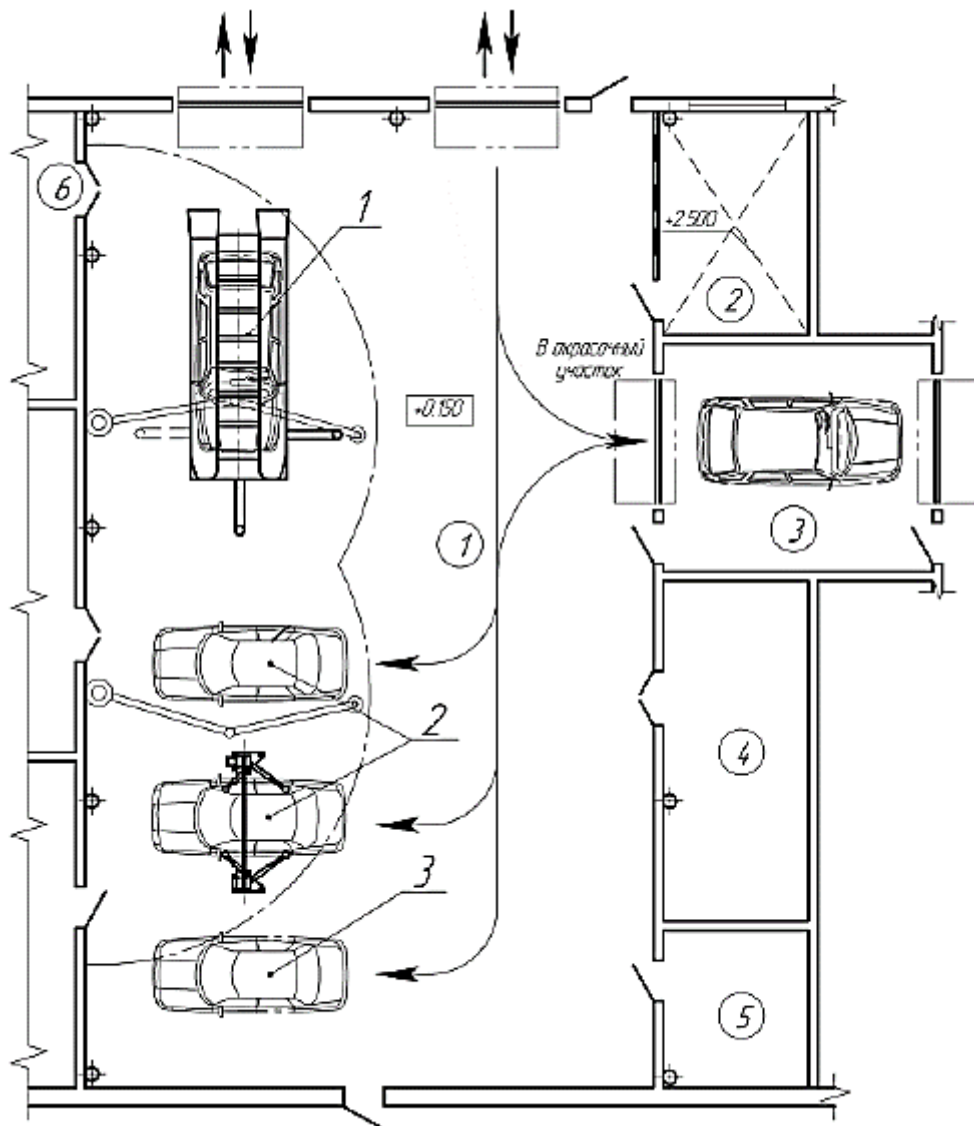
Експлікація приміщень: 1 – зона постових робіт ПР, 2 – інструментально-роздавальна комора, 3 – виробничі підрозділи дільничних робіт поточного ремонту. Експлікація постів: 1 – спеціалізований пост для робіт з КУКК, 2 – спеціалізований пост робіт по системі освітлення, 3 – універсальні пости робіт ПР, 4 – автомобіле-місця очікування

Рисунок 4.12 – Приклад планувального рішення дільниці поточного ремонту



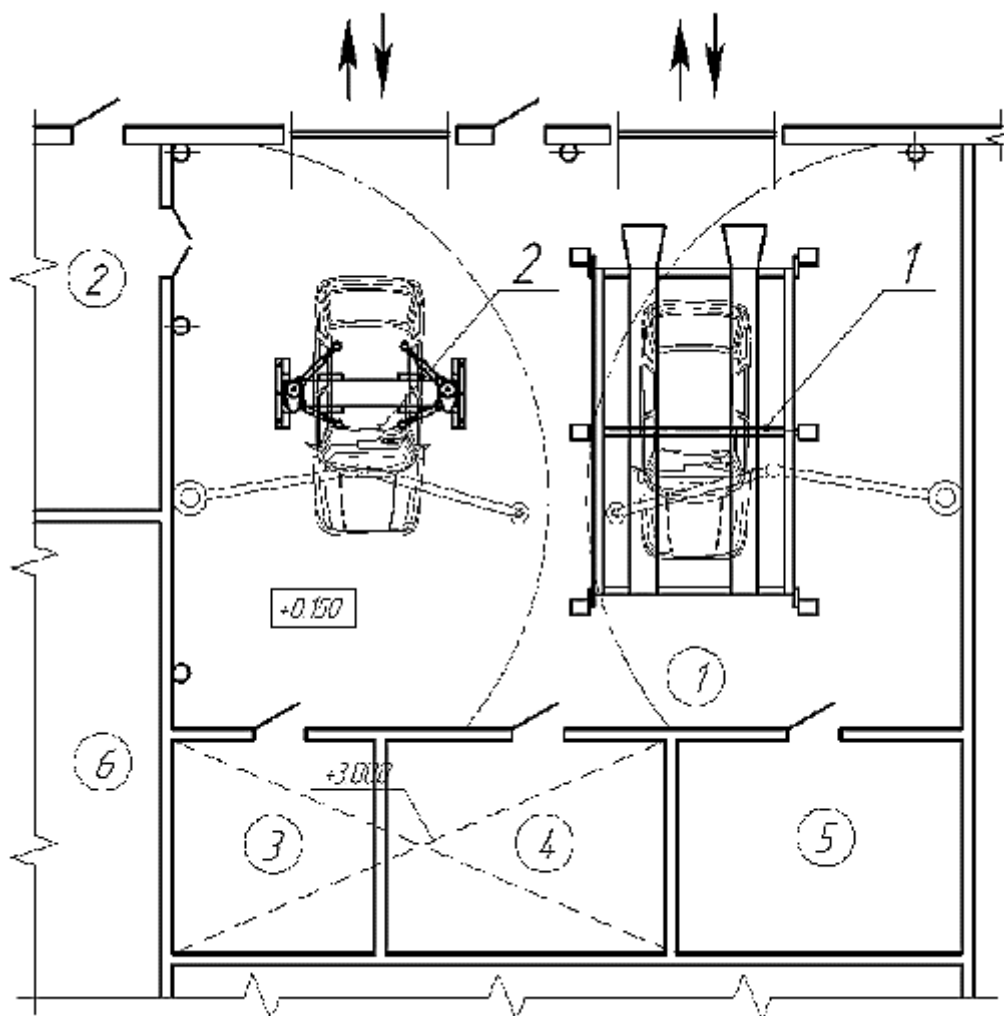
Експлікація приміщень: 1 – фарбувальна ділянка, 2 – кольорова (фарбоприготувальна ділянка), 3 – тамбур, 4 – склад лакофарбових матеріалів та хімікатів, 5 – тамбур для автомобілів, 6 – склад спецодягу, 7 – венткамера фарбувального відділення .  
 Експлікація постів: 1 – спеціалізований пост фарбування автомобілів, 2 – пости підготовки автомобілів до фарбування, 3 – автомобілі-місця очікування, 4 – пости часткового фарбування автомобілів

Рисунок 4.13 – Приклад планувального рішення фарбувального відділення



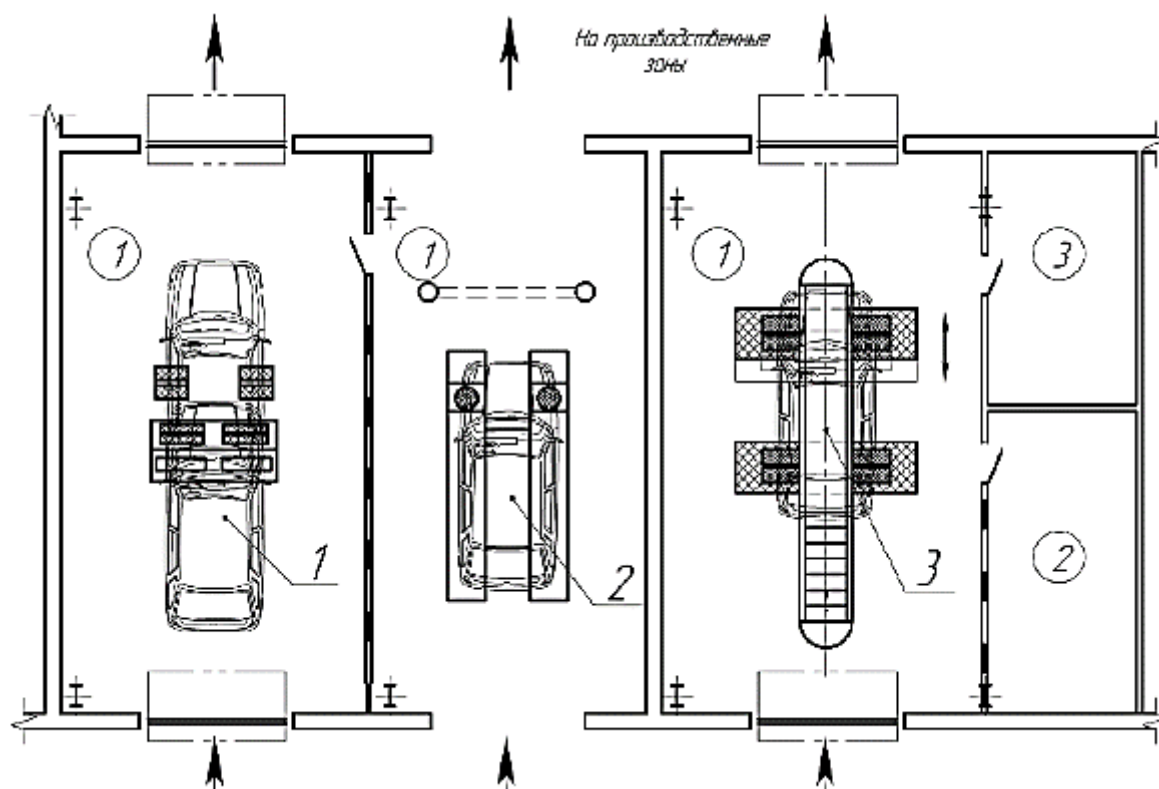
Експлікація приміщень: 1 – зона постових кузовних робіт (кузовна ділянка), 2 – кабінет майстра-приймача, 3 – тамбур для автомобіля, 4 – склад елементів кузова, 5 – комора спецінструменту та пристроїв, 6 – підрозділи цехових кузовних робіт. Експлікація постів: 1 – спеціалізований пост для виправлення кузовів автомобілів, 2 – пости кузовних робіт, 3 – автомобіле-місце очікування

Рисунок 4.14 – Приклад планування кузовної ділянки



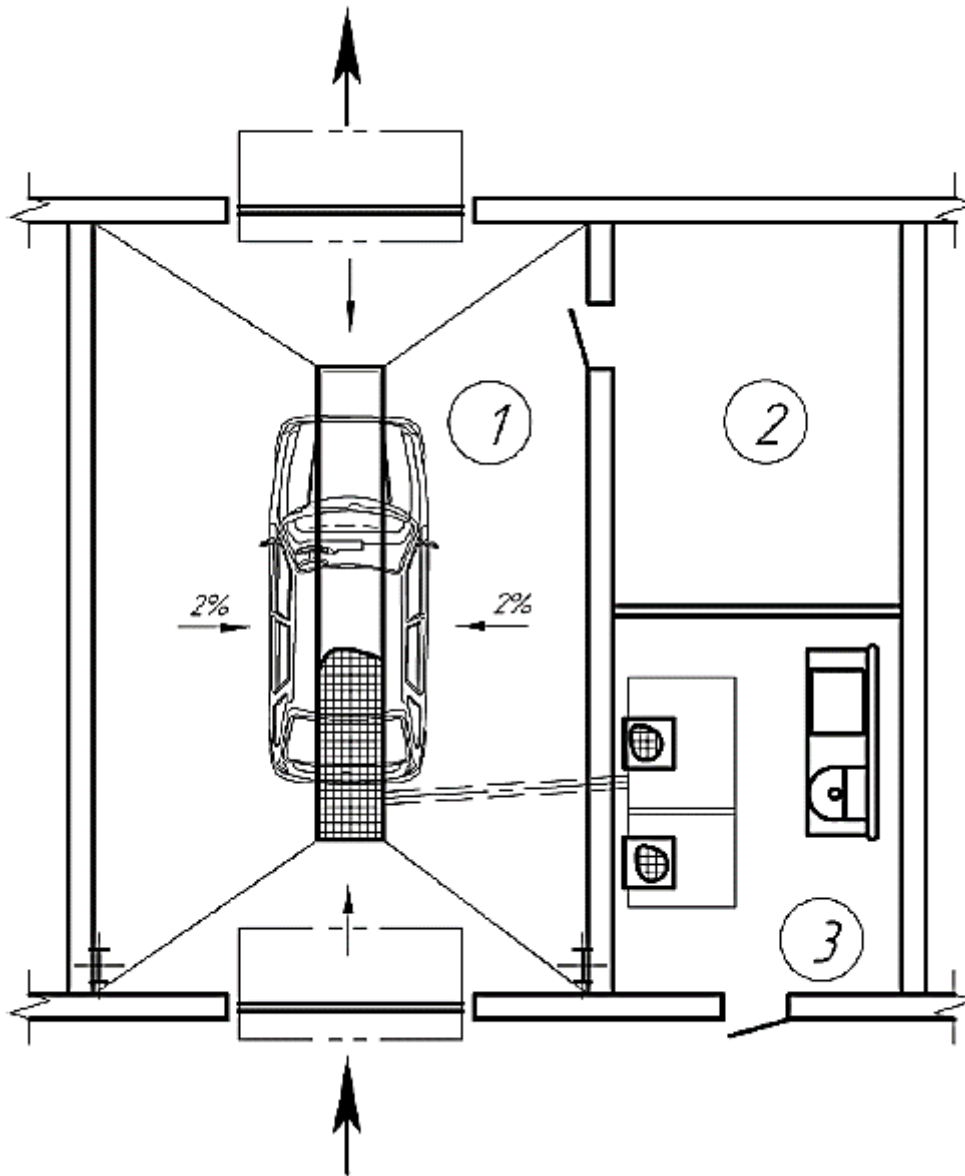
Експлікація приміщень: 1 – зона постових антикорозійної обробки, 2 – приміщення для зберігання матеріалів, 3 – склад оснащення та інструменту, 4 – технічні приміщення, 5 – кімната відпочинку персоналу, 6 – суміжні виробничі підрозділи. Експлікація постів: 1 – спеціалізований пост для антикорозійної обробки, обладнаний перекидачем, 2 – спеціалізований пост для антикорозійної обробки, обладнаний двостійковим підйомником

Рисунок 4.15 – Приклад планувального рішення ділянки антикорозійної обробки кузова автомобілів



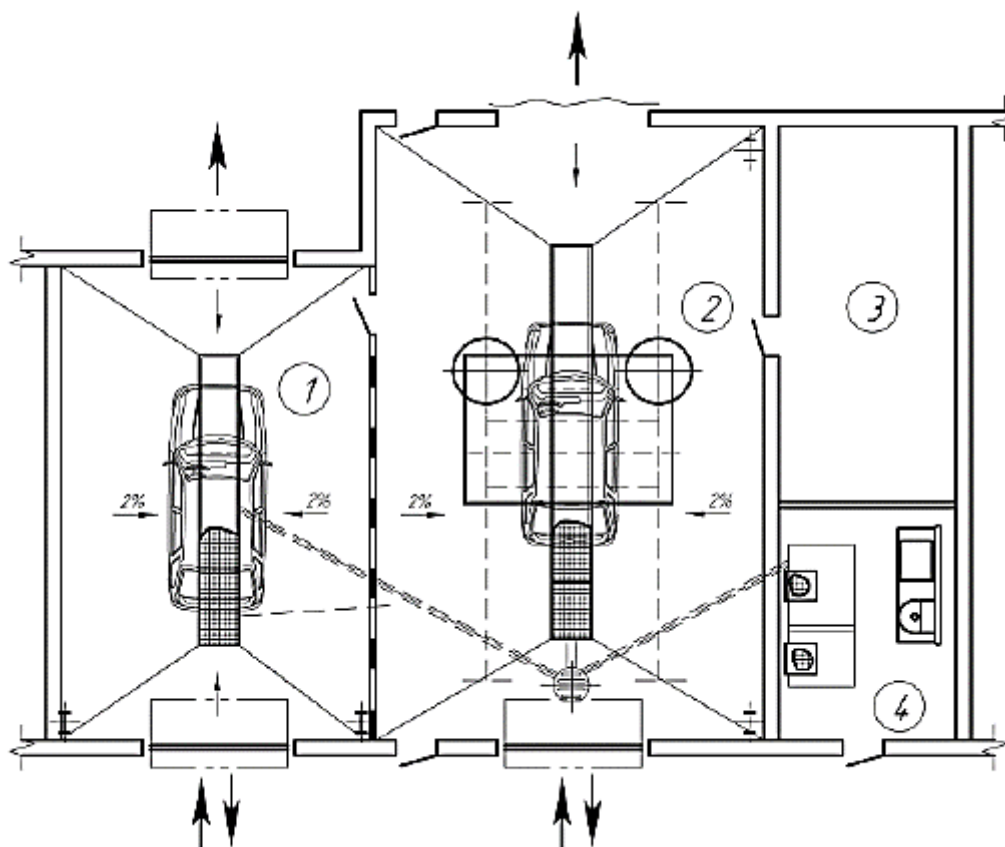
Експлікація приміщень: 1 – ділянка діагностики, 2 – кімната управління тяговим роліковим станом, 3 – склад приладів. Експлікація постів: 1 – пост перевірки стану гальмівної системи та ходової частини, 2 – спеціалізований пост для робіт з КУКК, 3 – пост перевірки тягово-економічних показників

Рисунок 4.16 – Приклад планування дільниці діагностики



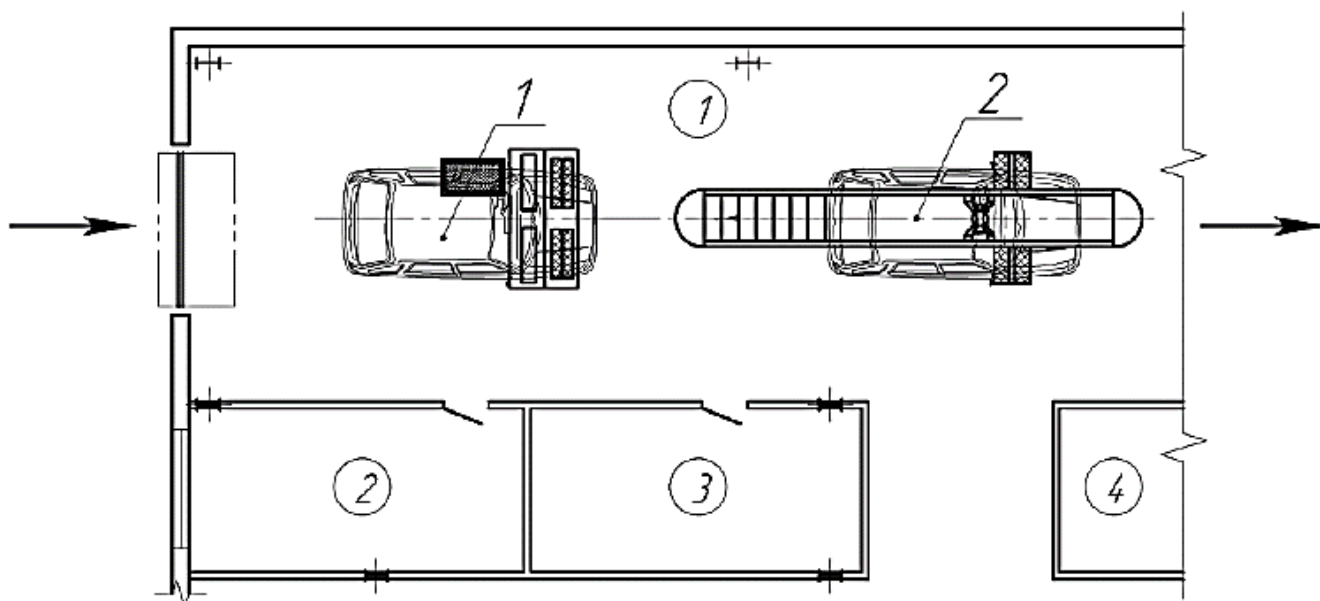
Експлікація приміщень: 1 – ділянка миття, сушіння та полірування автомобілів (мийка автомобілів проводиться мийними установками високого тиску), 2 – кімната для зберігання спецодягу, миючих засобів та обтиральних матеріалів, 3 – приміщення очисних споруд, що включають грязевідстійник та установку рециркуляції води

Рисунок 4.17 – Приклад планувального вирішення ділянки прибиральних робіт малої СТО



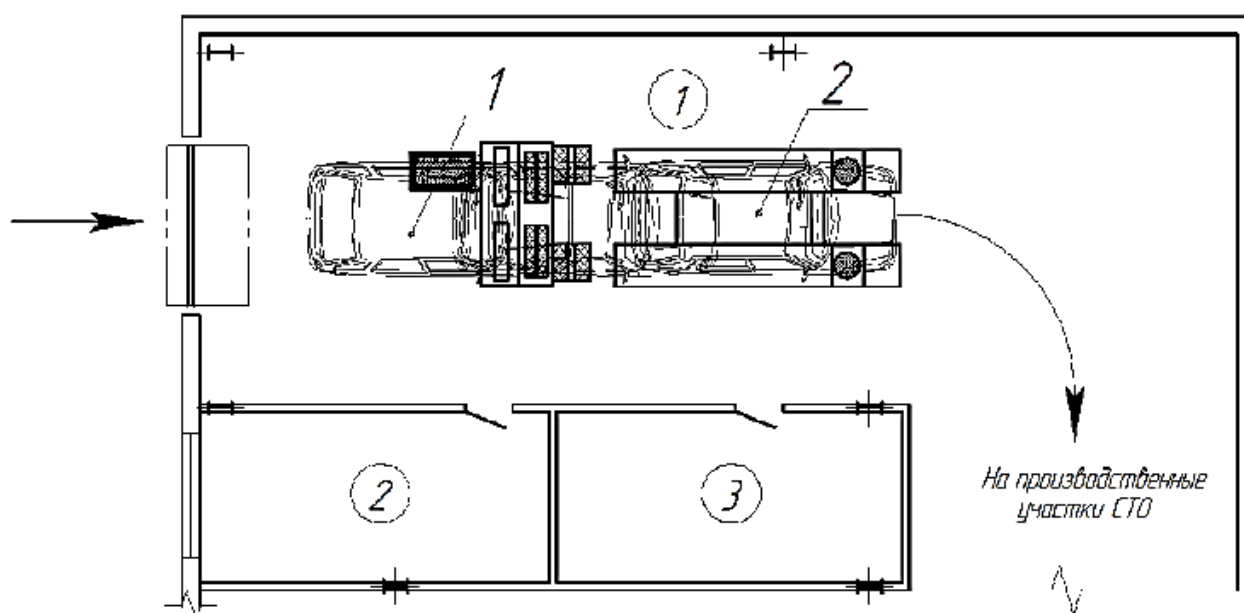
Експлікація приміщень: 1 – ділянка миття сушіння та полірування автомобілів (миття автомобілів проводиться мийними установками високого тиску), 2 – ділянка механізованого миття автомобілів (миття здійснюється порталною мийною установкою), 3 – кімната для зберігання спецодягу, мийних засобів та обтиральних матеріалів, 4 – приміщення очисних споруд, що включають грязевідстійник та установку рециркуляції води

Рисунок 4.18 – Приклад планувального рішення ділянки робіт прибирально-мийних робіт СТО середнього розміру



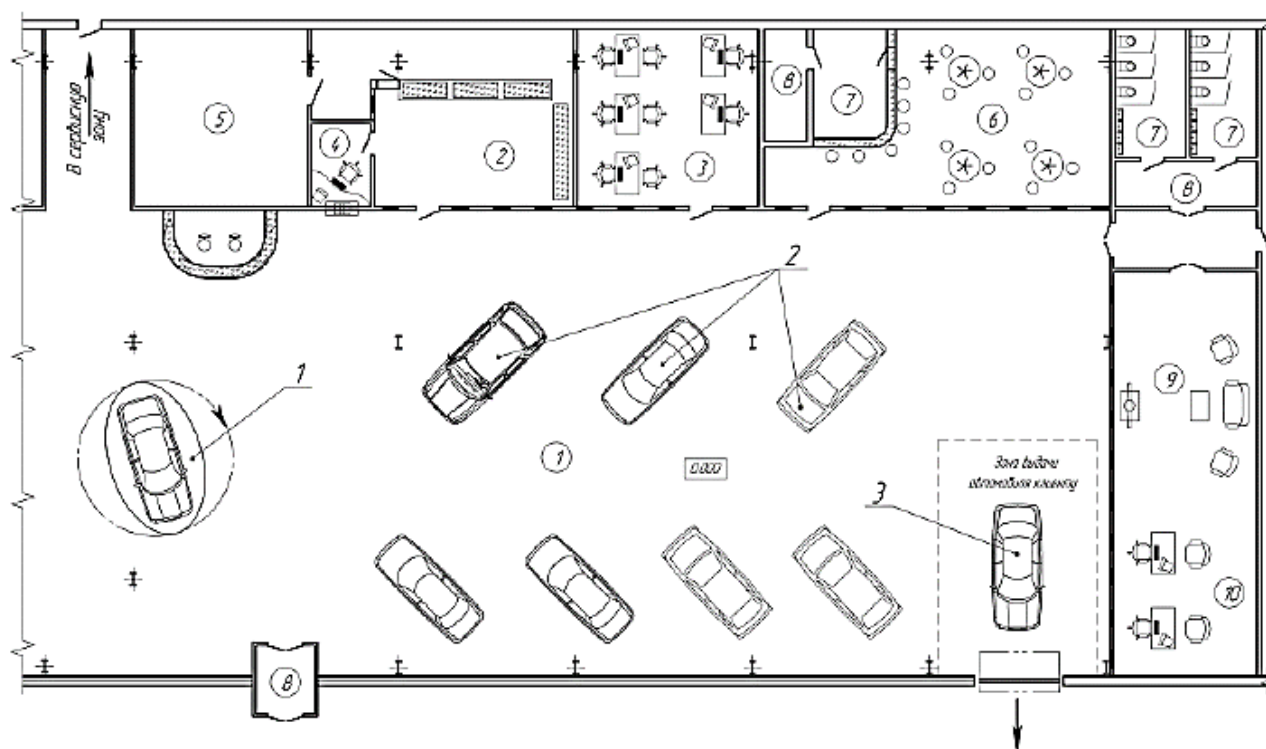
Експлікація приміщень: 1 – ділянка приймання автомобілів, 2 – кімната майстра-приймача, 3 – кабінет інженера за гарантією, 4 – суміжні приміщення. Експлікація постів: 1 – пост перевірки стану гальмівної системи, експрес діагностики КУКК та перевірки амортизаторів, 2 – спеціалізований пост для перевірки люфтів у ходовій частині автомобіля

Рисунок 4.19 – Приклад планувального рішення лінії приймання автомобілів на великих СТО



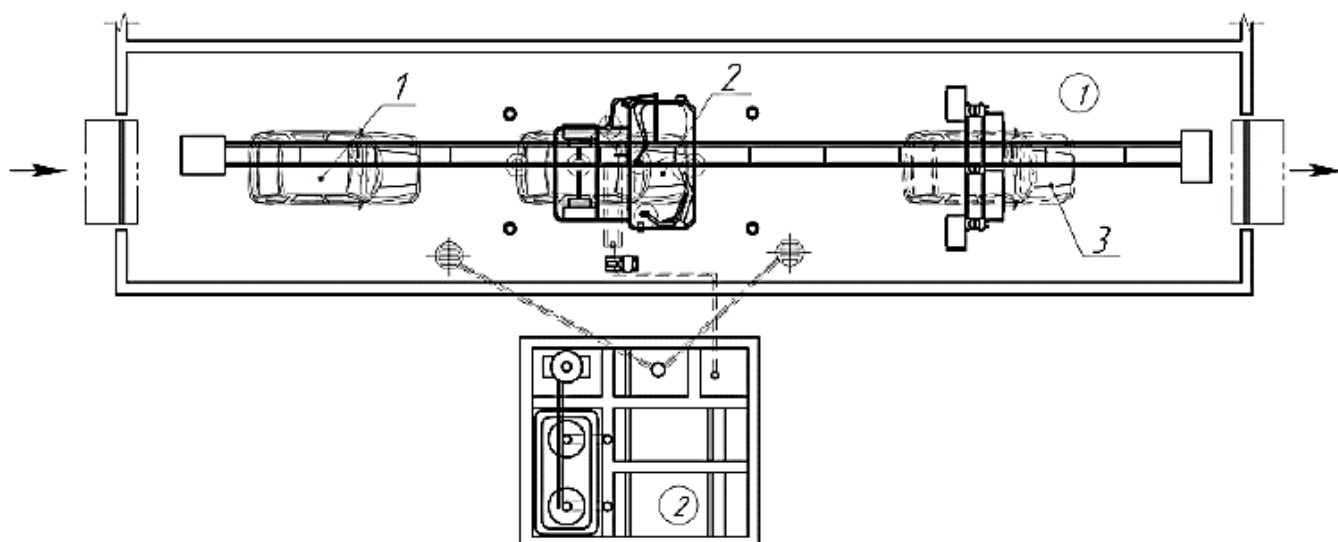
Експлікація приміщень: 1 – ділянка приймання автомобілів, 2 – кімната майстра-приймача, 3 – кабінет інженера за гарантією. Експлікація постів: 1 – пост перевірки стану гальмівної системи, експрес діагностики КУКК, перевірки амортизаторів та люфтів у ходовій частині автомобіля, 2 – пост для перевірки системи освітлення та зовнішнього огляду автомобіля

Рисунок 4.20 – Приклад планувального рішення лінії приймання автомобілів на малих та середніх СТО



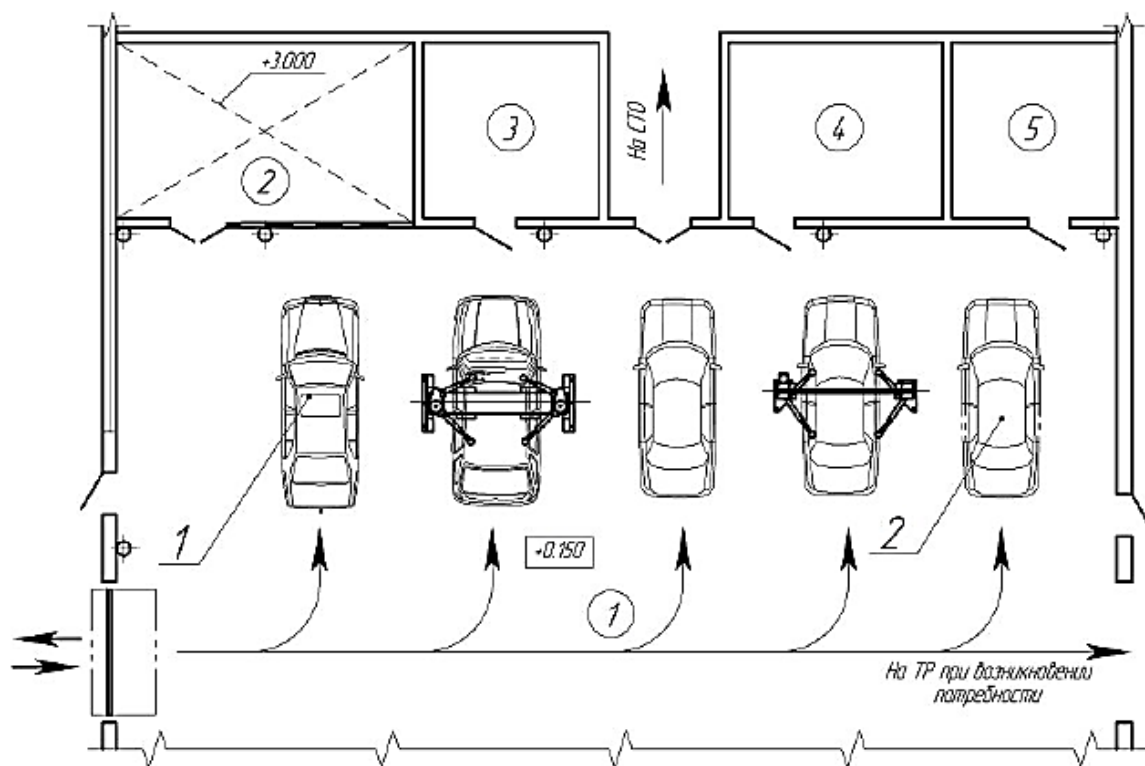
Експлікація приміщень: 1 – демонстраційний зал, 2 – магазин запасних частин та автоприладдя, 3 – кабінет менеджерів, 4 – каса, 5 – склад запасних частин, 6 – кафе, 7 – бар, 8 – доготівкова, 9 – санвузли, 10 – тамбур, 11 – зона очікування клієнтів, 12 – зона оформлення документів  
 Експлікація постів: 1 – демонстраційний стенд, що обертається, 2 – демонстраційні автомобілі-місця, 3 – пост передачі автомобіля клієнтам

Рисунок 4.21 – Приклад планування автосалону великої СТО



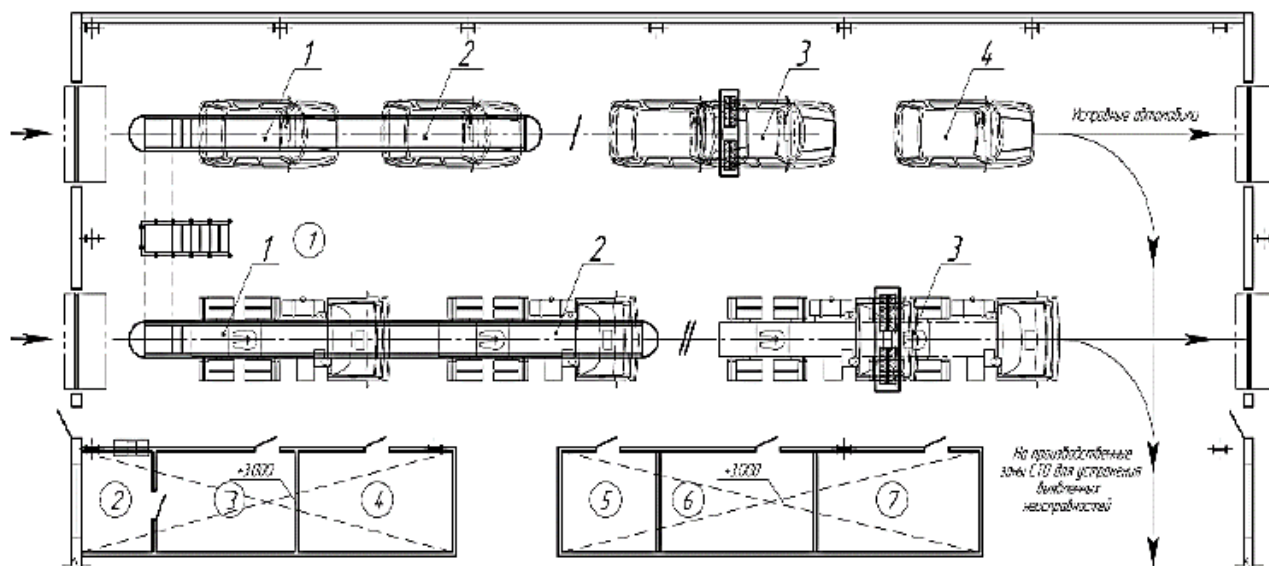
Експлікація приміщень: 1 - потокова лінія миття і сушіння автомобілів (переміщення транспортних засобів за допомогою конвеєра), 2 - комплекс очисних споруд оборотного водопостачання, розташований в окремому будинку. Експлікація постів: 1 – пост прибирання та чищення салону автомобіля, 2 – механізоване миття транспортних засобів тунельного типу, 3 – пост сушіння автомобілів

Рисунок 4.22 – Приклад планувального рішення лінії комерційного миття автомобілів великої СТО



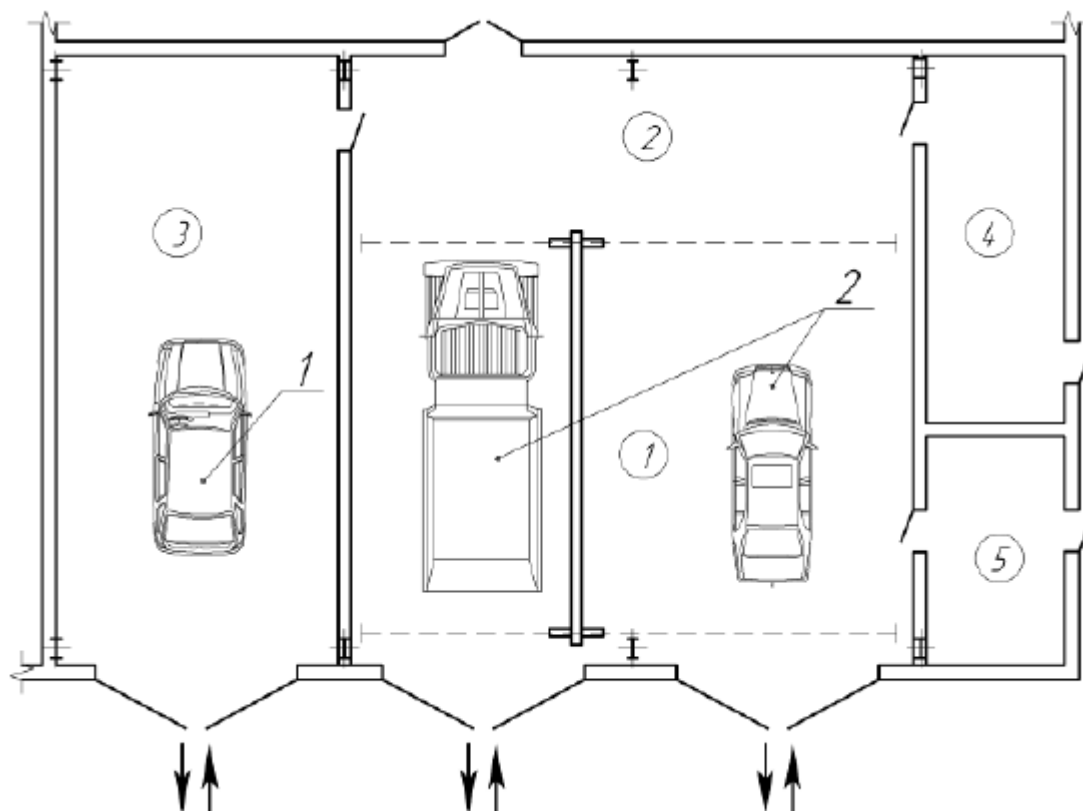
Експлікація приміщень: 1 – постові роботи, 2 – кабінет менеджерів, 3 – склад оригінальних тюнінгових комплектів, 4 – проміжний склад знятих з автомобіля вузлів та деталей, 5 – підсобне приміщення, Експлікація постів: 1 – підлогові та оснащені двостійковими підійомниками пости спецкомплектації, 2 – автомобіле-місце очікування

Рисунок 4.23 – Приклад планувального рішення ділянки спецкомплектації (тюнінгу)



Експлікація приміщень: 1 – постові роботи з технічного огляду, 2 – каса, 3 – кімната оформлення документів, 4 – кімната відпочинку для співробітників пункту, 5 – фотостудія, 6, 7 – клієнтські приміщення. Експлікація постів: 1 – пост контролю токсичності (димності) ВГ, 2 – пост візуального огляду, 3 – пост контролю гальмівних систем, 4 – лпост контролю системи освітлення та світлової сигналізації

Рисунок 4.24 – Приклад планувального рішення пункту державного технічного огляду автомобілів



Експлікація приміщень: 1 – ділянка з встановлення ГБО на АТЗ, 2 – ділянка комплектації, підготовки, ремонту та перевірки ГБО, 3 – ділянка з випробувань газопаливних систем ГБТС, 4 – компресорна, 5 – кімната майстра. Експлікація постів: 1 – підлоговий пост для випробувань газопаливних систем ГБТС; 2 – пости з встановлення ГБО на АТЗ

Рисунок 4.25 – Приклад планувального рішення ділянки встановлення та ремонту ГБО

### Контрольні запитання

- 4.1. Які основні вимоги при розробці об'ємно-планувального рішення виробничого корпусу СТО?
- 4.2. Які вимоги висуваються до виробничих приміщень СТО?
- 4.3. Якими основними принципами треба керуватися при компонування зон СТО?
- 4.4. Які основні вимоги до адміністративно-побутових приміщень СТО?
- 4.5. Які основні вимоги до складських приміщень СТО?

## ТЕМА 5

## ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО РОЗРАХУНКУ І ПЛАНУВАННЯ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ ТА ТЕХНІЧНОМУ ПЕРЕОСНАЩЕННІ ВИРОБНИЦТВА ДІЮЧИХ ПІДПРИЄМСТВ

1. Прискорений метод розрахунку виробничої програми ПАТ.
2. Цикловий метод розрахунок виробничої програми ПАТ.
3. Особливості розрахунку виробничої програми для комерційних структурних підрозділів ПАТ.

## 1. Прискорений метод розрахунку виробничої програми ПАТ.

*Реконструкція* – оновлення і якісне вдосконалення діючих виробничих фондів за розробленим проектом за рахунок: ліквідації застарілих будівель та споруд; заміни морально застарілого і фізично спрацьованого устаткування; впровадження прогресивної технології; підвищення рівня механізації та автоматизації процесів ПО та ремонту транспортних засобів; перепланування та перебудови будівель, споруд або окремих приміщень у зв'язку із зміною функціональної схеми виробництва або впровадженням нових технологічних процесів; вдосконалення умов праці та впровадження заходів по захисту навколишнього середовища.

*Технічне переоснащення* – це оновлення активної частини ВТБ за розробленим проектом на підставі: впровадження нової техніки і технології; модернізації діючого устаткування; підвищення рівня механізації та автоматизації процесів ПО і ремонту транспортних засобів; поліпшення умов праці та удосконалення форм організації виробництва і праці.

Поняття «реконструкція» і «технічне переоснащення» дуже тісно пов'язані, вони спрямовані на приріст виробничих потужностей, розширення сфери надання послуг з ПО і ремонту, підвищення продуктивності праці ремонтних працівників, а також поліпшення інших техніко-економічних показників. Частіше реконструкція поєднується із технічним переоснащенням і охоплює (включає) його.

При розробці проектів розширення, реконструкції або технічного переоснащення діючого підприємства немає необхідності проводити технологічний розрахунок по усім його структурним підрозділам. В цих випадках доцільно використовувати прискорений метод розрахунку виробничої програми. Методика прискореного розрахунку полягає на першочерговому розрахунку коефіцієнта технічної готовності і річного пробігу всього парку автомобілів. Розрахунок річної кількості впливів ПО виконується без визначення циклової кількості впливів для одного автомобіля. Коректування періодичності впливів ПО і циклового пробігу, а також питомих трудомісткостей здійснюється за тією ж методикою, що й при цикловому методі розрахунку.

Коефіцієнт технічної готовності визначається за формулою

$$\alpha_T = 1 / \left[ 1 + L_C (10^{-3} \cdot K_{ПР} \cdot D_{OP-2, VH}^H + \frac{D_{KP}}{L_{KP}}) \right], \quad (5.1)$$

де  $L_C$  – середньодобовий пробіг автомобіля, км;

$K_{ПР}$  – коефіцієнт, який враховує виконання частини обсягу робіт в

міжзмінний час (може бути прийнятий 0,75);

$D_{op-2,ун}^H$  і  $D_{кр}$  – нормативна тривалість простою автомобіля відповідно в ОР-2 і УН, днів/1000 км і в КР, днів;

$L_{кр}$  – скоректований пробіг автомобіля до КР, км.

Річний пробіг парку автомобілів :

$$L_{p.n} = L_c \cdot D_p \cdot \alpha_T \cdot A_{o(np)}. \quad (5.2)$$

Річна кількість впливів:

$$\begin{aligned} N_{p.n.кр} &= L_{p.n}/L_{кр} ; & N_{p.n.op-2} &= (L_{p.n}/L_{op-2}) - N_{p.n.кр} ; \\ N_{p.n.д-2} &= 1.2 \cdot N_{p.n.op-2}; & N_{p.n.op-1} &= (L_{p.n}/L_{op-1}) - (N_{p.n.кр} + N_{p.n.op-2}); \\ N_{p.n.д-1} &= 1.1 \cdot N_{p.n.op-1} + N_{p.n.op-2}; & N_{p.n.що} &= L_{p.n}/L_{що}. \end{aligned} \quad (5.3)$$

Решта показників визначається аналогічно цикловому методу розрахунку.

## 2. Цикловий метод розрахунок виробничої програми ПАТ.

### 2.2. Розрахунок виробничої програми

Виробнича програма по ПО і ремонту рухомого складу визначає річні та добові обсяги з усіх видів профілактичного обслуговування і поточного ремонту, які виконуються на даному підприємстві. Вона може визначатися різними методами, найбільш загальним з них є цикловий метод, який і буде розглянуто в повному обсязі.

При різнотипному рухомому складі розрахунок виробничої програми виконується за моделями в межах однієї групи технологічно сумісних автомобілів. Під технологічно сумісним рухомим складом розуміється конструктивна спільність моделей, яка дозволяє організувати виконання робіт з ПО і ремонту з використанням однієї і тієї ж технології та організації робіт, робочих місць, постів, устаткування та оснащення. В залежності від типу рухомого складу встановлено п'ять технологічно сумісних груп:

- I – Автомобілі категорії  $M_1$ ;
- II – Автомобілі категорії  $M_2$ ;
- III – Автомобілі категорій  $N_1, N_2$ ;
- IV – Автомобілі категорії  $M_3$ ;
- V – Автомобілі категорій  $N_3$ .

Для спрощення розрахунків усередині технологічно сумісної групи доцільно привести автомобілі до однієї марки, визначивши їх приведену кількість  $A_{пр}$  за формулою

$$A_{пр} = A_m + \sum_{i=1}^n A_i \frac{T_i \cdot L_{c,i} \cdot k_m}{T_m \cdot L_{c,m} \cdot k_i}, \quad (5.4)$$

де  $A_m$  – кількість автомобілів марки, до якої приводяться інші;

$A_i, T_i, L_{c,i}, k_i$  – відповідно кількість, сумарна трудомісткість ПО і ремонту, середньодобовий пробіг та коефіцієнт, що враховує групу умов експлуатації, для приводимих марок автомобілів;

$T_m, L_{c,m}, k_m$  – аналогічні показники для тієї марки, до якої приводяться інші.

При розробці проектів нового будівництва підприємств найчастіше використовується цикловий метод розрахунку виробничої програми. При цьому під циклом

розуміється пробіг автомобіля з початку його експлуатації до виконання капітального ремонту (КР), або в деяких випадках – до списання.

Цикловий метод розрахунку передбачає:

- вибір і коректування нормативів періодичностей профілактичного обслуговування (ЩО, ОР-1, ОР-2, Д-1 і Д-2 або ЩО, ОРД-1 і ОРД-2) або пробігу до КР;
- розрахунок кількості обслуговувань з усіх видів ПО на один автомобіль (причеп або напівпричеп) за цикл;
- розрахунок коефіцієнта переходу від цикла до року і на його основі розрахунок річного пробігу та кількості обслуговувань за рік для одного автомобіля, а потім і для парку автомобілів;
- розрахунок річного обсягу робіт з усіх видів ПО та ПР для парку автомобілів;
- розподілення річного обсягу робіт за місцем їх виконання та на окремі види.

Порядок розрахунку основних розділів технологічної частини розглянемо на прикладі розробки проекту будівництва нового підприємства, розташованого в м. Харкові. Вихідні дані: тип і облікова кількість автомобілів –  $A_0 = 95$  одиниць Volvo B10M (автобус); середньодобовий пробіг  $L_c = 170$  км; група умов експлуатації – 3.

### 2.2.1. Розрахунок кількості обслуговувань за цикл для одного автомобіля.

Кількість технічних обслуговувань на один автомобіль за цикл визначається співвідношенням циклового пробігу до пробігу для даного виду ПО (періодичності ЩО, ОР та Д). За умови, що цикловий пробіг дорівнює пробігу до КР  $L_{кр}$ , кількість КР за цикл для одного автомобіля завжди буде один. При досягненні фактичного пробігу автомобіля рівня  $L_{кр}$ , чергові останні за цикл ОР-2 та Д-2 не виконуються. Крім того, слід урахувати, що в обсяг робіт ОР-2 і Д-2 входить і перелік робіт відповідно ОР-1 і Д-1, а тому кількість ОР-1 за цикл необхідно зменшити на кількість ОР-2, а кількість Д-1 - на кількість Д-2. Умовою цього є кратність поміж себе періодичностей ОР, а також кратність пробігу до КР періодичності обов'язкових робіт. При коректуванні періодичностей  $L_{ОР-1}$  та  $L_{ОР-2}$  і пробігу  $L_{кр}$  з урахуванням умов експлуатації ця кратність може порушуватися. Тому необхідно остаточні значення періодичностей і пробігу до КР визначити з урахуванням цієї кратності.

Періодичність щоденного обслуговування  $L_{щО}$  дорівнює середньодобовому пробігу -  $L_{щО} = L_c$ , для вантажних автомобілів  $L_{щО} = 2L_c$ .

$$L_{щО} = L_c = 170 \text{ км.}$$

З урахуванням умов експлуатації періодичності обов'язкових робіт і пробіг до КР дорівнюють

$$\begin{aligned} L'_{ОР-1} &= L_{ОР-1}^H \cdot k = 4000 \cdot 0.8 = 3200 \text{ км;} \\ L'_{ОР-2} &= L_{ОР-2}^H \cdot k = 16000 \cdot 0.8 = 12800 \text{ км;} \\ L'_{КР} &= L_{КР}^H \cdot k = 500000 \cdot 0.8 = 400000 \text{ км.} \end{aligned}$$

Нормативні значення  $L_{КР}^H, L_{ОР-1}^H, L_{ОР-2}^H$  прийняті згідно з табл. 3.5, а значення коефіцієнта  $k$  - згідно з табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Коефіцієнт коректування нормативів

Група умов експлуатації	Границі зміни середніх технічних швидкостей, км/год.	Середні значення швидкостей, км/год.	Коефіцієнт коректування $k$
1	66... 53	60	1,0
2	53... 41	47	0,9
3	41... 34	38	0,8
4	34...30	32	0,7
5	30 і нижче	26	0,6

Розрахуємо коефіцієнти кратності  $n$  та виконаємо остаточне коректування періодичностей ОР і пробігу до КР:

$$n_{OP-1} = L'_{OP-1} / L_C = 3200 / 170 = 18,82 \approx 19 ;$$

$$L_{OP-1} = n_{OP-1} \cdot L_C = 19 \cdot 170 = 3230 \text{ км} ;$$

$$n_{OP-2} = L'_{OP-2} / L_{OP-1} = 12800 / 3230 = 3,96 \approx 4 ;$$

$$L_{OP-2} = n_{OP-2} \cdot L_{OP-1} = 4 \cdot 3230 = 12920 \text{ км} ;$$

$$n_{KP} = L'_{KP} / L_{OP-2} = 400000 / 12920 = 30,96 \approx 31 ;$$

$$L_{KP} = n_{KP} \cdot L_{OP-2} = 31 \cdot 12920 = 400520 \text{ км} .$$

Періодичності діагностування приймаємо рівними періодичностям відповідних ОР:

$$L_{D-1} = L_{OP-1}. \quad L_{D-2} = L_{OP-2}.$$

Кількість обслуговувань за цикл  $N_{Ц}$  у загальному вигляді можна визначити за формулою

$$N_{Ц} = (L_{KP} / L_i) - N_{в.п}, \quad (5.5)$$

де  $L_i$  – періодичність даного виду ПО, км;

$N_{в.п}$  – кількість обслуговувань вищого порядку.

Для окремих видів ПО цей розрахунок матиме такий вигляд:

$$N_{KP} = L_{KP} / L_{KP} = 1;$$

$$N_{OP-2} = (L_{KP} / L_{OP-2}) - N_{KP} = (400520 / 12920) - 1 = 30;$$

$$N_{OP-1} = \left( \frac{L_{KP}}{L_{OP-1}} \right) - (N_{KP} + N_{OP-2}) = \left( \frac{400520}{3230} \right) - (1 + 30) = 93;$$

$$N_{ЦО} = L_{KP} / L_{ЦО} = 400520 / 170 = 2356.$$

### 2.2.2. Розрахунок коефіцієнта переходу від циклу до року.

Цей коефіцієнт визначається співвідношенням річної тривалості роботи автомобіля  $D_p$  до загальної тривалості циклу  $D_{з.ц}$ .

Річна тривалість роботи автомобіля на лінії  $D_p$  для пасажирського транспорту дорівнює 365 дням, для вантажного – встановлюється залежно від режиму роботи

обслуговуємої клієнтури і може дорівнювати 255, 305 або 365 дням.

Загальна тривалість циклу  $D_{з.ц}$  складається з робочої (експлуатаційної) тривалості циклу  $D_{е.ц}$  та тривалості простою автомобіля в ремонтах і обслуговуваннях  $D_{р.ц}$ .

$$D_{е.ц} = L_{KP}/L_C = 400520/170 = 2356 \text{ днів.}$$

Роботи з ЩО, діагностування та ОР-1, а також частину робіт ПР слід виконувати в міжзмінний час. Тому при розрахунку  $D_{р.ц}$  враховується тільки простій у КР, ОР-2 та УН. Тривалість простою автомобіля в ОР-2 і УН встановлюється у вигляді загальної норми простою в днях на 1000 км пробігу. Формула для розрахунку  $D_{р.ц}$ :

$$D_{р.ц} = D_{ОР-2,УН} \cdot L_{KP} \cdot 10^{-3} + D_{КР}, \quad (5.6)$$

де  $D_{ОР-2,УН}$  – норма простою при ОР-2 і УН (ТО-2 і ТР), днів/1000 км;

$D_{КР}$  – норма простою в КР з урахуванням тривалості транспортування на авторемонтне підприємство (час транспортування складає приблизно 10...20% тривалості простою в КР за нормативами).

Якщо для даної моделі рухомого складу КР не передбачається, то  $D_{КР}$  слід приймати рівним нулю.  $D_{ОР-2,УН}$  для автомобілів, які працюють з причепами, приймають як для поодинокого автомобіля, бо причепа звичайно ремонтують окремо. Для автомобілів-тягачів, працюючих з напівпричепами, цей показник приймають з урахуванням часу простою напівпричепа (0,02дня/1000 км), тому що для них усунення несправностей звичайно виконується разом без розчеплення.

$$D_{р.ц} = 0,55 \cdot 400520 \cdot 10^{-3} + (25 + 2) = 247,3 \text{ днів;}$$

$$D_{з.ц} = D_{е.ц} + D_{р.ц} = 2356 + 247,3 = 2603,3 \text{ днів.}$$

Приймаємо в нашому прикладі  $D_p = 365$  днів. Тоді коефіцієнт переходу від циклу до року:

$$r = D_p/D_{з.ц} = 365/2603,3 \approx 0,14.$$

Розрахунковий (можливий) рівень технічної готовності автомобіля

$$\alpha_T = D_{е.ц}/D_{з.ц} = 2356/2603,3 \approx 0,905.$$

### 2.2.3. Розрахунок річної кількості обслуговувань для одного автомобіля і парку.

Кількість ПО для одного автомобіля за рік  $N_p$  визначається за формулою

$$N_p = N_{ц} \cdot r. \quad (5.7)$$

З різних видів ПО маємо:

$$N_{р.ЩО} = 2356 \cdot 0,14 = 329,84;$$

$$N_{р.ОР-1} = 93 \cdot 0,14 = 13,02;$$

$$N_{р.ОР-2} = 30 \cdot 0,14 = 4,2.$$

Річний пробіг одного автомобіля

$$L_p = L_{KP} \cdot r = 400520 \cdot 0,14 = 56073 \text{ км.}$$

Річна кількість обслуговувань для парку автомобілів  $N_{р.п}$  розраховується за формулою

$$N_{р.п} = N_p \cdot A_0; \quad (5.8)$$

$$N_{р.п.ЩО} = 329,84 \cdot 95 \approx 31335;$$

$$N_{р.п.ОР-1} = 13,02 \cdot 95 = 1237;$$

$$N_{P,\Pi,OP-2} = 4,2 \cdot 95 \approx 399.$$

Для підприємств різної потужності та інтенсивності експлуатації автомобілів можливі різні форми організації виконання діагностичних робіт. Для малих підприємств роботи Д-1 і Д-2 не відокремлюються від обов'язкових робіт, виконується комплекс робіт ОРД-1 і ОРД-2. При цьому нема потреби окремо розраховувати кількість діагностувань.

Для середніх та великих підприємств, в яких діагностичні роботи виконуються окремо від обов'язкових робіт, необхідно розрахувати їх річну кількість для парку автомобілів.

Якщо діагностування виконується не тільки для визначення працездатного стану автомобілів, але і для перевірки якості виконання регулювальних робіт та усунення інших несправностей, кількість діагностичних робіт зростає порівняно з кількістю обов'язкових робіт. Згідно з дослідними даними річна кількість Д-1 і Д-2 може бути розрахована таким чином:

$$N_{P,\Pi,D-1} = 1,1 \cdot N_{P,\Pi,OP-1} + N_{P,\Pi,OP-2} = 1,1 \cdot 1237 + 399 = 1760;$$

$$N_{P,\Pi,D-2} = 1,2 \cdot N_{P,\Pi,OP-2} = 1,2 \cdot 399 = 479.$$

Річний пробіг парку автомобілів  $L_{P,\Pi}$  становитиме:

$$L_{P,\Pi} = L_P \cdot A_0 = 56073 \cdot 95 = 5326935 \text{ км.}$$

#### 2.2.4. Розрахунок добової кількості обслуговувань.

Крім річної кількості обслуговувань необхідно розраховувати також добову програму, яка залежить від річної тривалості робочого періоду виробничих зон  $D_3$  (вона, в свою чергу, встановлюється в залежності від річної виробничої програми та режиму роботи рухомого складу на лінії -  $D_3=255; 305; 357$  або  $365$  днів). Для зон ЩО і УН  $D_3$  завжди дорівнює кількості робочих днів рухомого складу на лінії  $D_P$ . Для 5-денного робочого тижня тривалість однієї зміни дорівнює  $T_{3M} = 8$  год., для 6-денного – 7 год.

Добова кількість обслуговувань  $N_D$  по кожному виду ПО розраховується за формулою

$$N_D = N_{P,\Pi} / D_3; \quad (5.9)$$

$$N_{D,\text{ЩО}} = 31335 / 365 \approx 86;$$

$$N_{D,OP-1} = 1237 / 357 \approx 4;$$

$$N_{D,OP-2} = 399 / 305 \approx 1;$$

$$N_{D,D-1} = 1760 / 357 \approx 5;$$

$$N_{D,D-2} = 479 / 305 \approx 2.$$

#### 2.2.5. Розрахунок річного обсягу робіт.

Річний обсяг робіт обчислюють в людино-годинах для ПО на базі  $N_{P,\Pi}$  і нормативів трудомісткості окремих видів обслуговувань, а для робіт по УН – на базі сумарного річного пробігу парку автомобілів  $L_{P,\Pi}$  і скоректованої нормативної трудомісткості УН на 1000 км пробігу. Розрахунок річного обсягу робіт з різних видів ПО  $T_{Pi}$  і УН  $T_{P,УН}$  виконується за формулами

$$T_{Pi} = N_{P,\Pi i} \cdot t_i; \quad T_{P,УН} = 10^{-3} \cdot L_{P,\Pi} \cdot t_{УН}, \quad (5.10)$$

де  $T_{Pi}$  – річний обсяг і-го виду ПО, люд.-год.;

$N_{p,pi}$  – кількість обслуговувань і-го виду за рік;  
 $t_i$  – трудомісткість і-го виду ПО, люд.-год.;  
 $T_{p,уН}$  – річний обсяг робіт по УН, люд.-год.;  
 $L_{p,п}$  – сумарний річний пробіг парку автомобілів, км;  
 $t_{уН}$  – скоректована трудомісткість УН, люд.-год/1000 км.

Значення нормативів трудомісткості для окремих видів ПО і УН приймаються з додатка Б [1.2]. В курсових та дипломних проектах студенти повинні обґрунтувати свої рішення щодо вибору варіанта організації діагностування автомобілів в умовах конкретного підприємства і відповідно до цього приймати нормативи трудомісткостей.

Якщо в проекті розглядаються марки автомобілів, для яких не наведені нормативи трудомісткості ОР, Д і УН, то треба приймати згідно з нормативами трудомісткостей ЩО, ТО-1, ТО-2 і ПР і перерахувати їх за наступною методикою (табл. 5.2).

Таблиця 5.2 – Розподіл трудомісткостей,%, за видами технічного обслуговування та ПР

Вид технічного обслуговування	Вид робіт	Легкові автомобілі	Автобуси	Вантажні автомобілі	Позадорожні автомобілі-самоскиди	Причепи та напівпричепи
ЩО	ОР	100	100	100	100	100
ТО-1	ОР-1	68	72	64	68	79
	Д-1	14	11	9	7	4
	УН	18	17	27	25	17
ТО-2	ОР-2	49,5	59,5	53,5	57,5	77,00
	Д-2	11,0	7,0	8,0	4,0	0,75
	УН	39,5	33,5	38,5	38,5	22,5
ПР	Д <sub>р</sub>	2	2	2	2	2
	УН	98	98	98	98	98

Трудомісткості впливів слід визначати за формулами

$$\begin{aligned}
 t_{OP-1}^H &= a_1 \cdot t_{TO-1}^H; & t_{OP-2}^H &= b_1 \cdot t_{TO-2}^H; \\
 t_{D-1}^H &= a_2 \cdot t_{TO-1}^H + 10^3 c_1 \cdot t_{TP}^H \cdot \ell_{D1}^H; \\
 t_{D-2}^H &= b_2 \cdot t_{TO-2}^H + 10^3 c_2 \cdot t_{TP}^H \cdot \ell_{D2}^H; \\
 t_{УН}^H &= \frac{10^3 a_3 \cdot t_{TO-1}^H}{\ell_{OP-1}^H} + \frac{10^3 b_3 \cdot t_{TO-2}^H}{\ell_{OP-2}^H} + c_3 \cdot f \cdot t_{TP}^H,
 \end{aligned} \tag{5.11}$$

де  $t^H$  і  $\ell^H$  – нормативні значення відповідно трудомісткостей і періодичностей обслуговувань;

$a_1, a_2$  та  $a_3$  і  $b_1, b_2$  та  $b_3$  - коефіцієнти, які ураховують розподіл відповідно трудомісткості ТО-1 на трудомісткості ОР-1, Д-1 та УН і трудомісткості ТО-2 на трудомісткості ОР-2, Д-2 та УН, що відповідають процентам у табл. 5.2;

$c_1$  і  $c_2$  – коефіцієнти, які ураховують частки трудомісткості Д<sub>р</sub>, віднесені відповідно до Д-1 та Д-2 (0,003 і 0,017);

$c_3$  – коефіцієнт, який ураховує частку трудомісткості УН у нормативній трудомісткості ПР;

$f$  – коефіцієнт, який ураховує зменшення трудомісткості УН при застосуванні діагностики.

Коректування трудомісткостей профілактичних і ремонтних впливів слід робити за формулами

$$t_{\text{цо}} = t_{\text{цо}}^{\text{н}} \cdot K_{\text{м}}; \quad t_{\text{ун}} = t_{\text{ун}}^{\text{н}} / K, \quad (5.12)$$

де  $t_{\text{цо}}^{\text{н}}$  та  $t_{\text{ун}}^{\text{н}}$  – нормативні трудомісткості робіт ЩО та УН для першої групи умов експлуатації (люд. – год. для ЩО і люд.-год./1000км для УН);

$K_{\text{м}}$  – коефіцієнт, який ураховує зниження трудомісткості за рахунок механізації прибирально-мийних робіт ЩО по автомобілях, (при механізованому митті  $K_{\text{м}} = 0,60 \dots 0,75$ );

$K$  – коефіцієнт коректування трудомісткості УН (табл. 5.1).

Трудомісткості ОР та Д коректувати не потрібно, тому що особливості експлуатації рухомого складу в різних умовах ураховуються при коректуванні їх періодичностей.

Так, для нашого прикладу трудомісткості мають такі значення (нормативи трудомісткостей приймаємо згідно з додатком Б, табл. Б.1 [1.2]).

$$t_{\text{що}} = 1,13 \cdot 0,6 = 0,68 \text{ люд. – год.};$$

$$t_{\text{ОР-1}} = 4,2; \quad t_{\text{Д-1}} = 0,7; \quad t_{\text{ОР-2}} = 12,2; \quad t_{\text{Д-2}} = 3,4 \text{ люд. – год.};$$

$$t_{\text{ун}} = 4,8 / 0,8 = 6 \text{ люд. – год. / 1000км.}$$

Тоді річні обсяги робіт ПО і УН становитимуть:

$$T_{\text{р.що}} = 31335 \cdot 0,68 = 21308 \text{ люд. – год.};$$

$$T_{\text{р.ОР-1}} = 1237 \cdot 4,2 = 5195; \quad T_{\text{р.Д-1}} = 1760 \cdot 0,7 = 1232;$$

$$T_{\text{р.ОР-2}} = 399 \cdot 12,2 = 4868; \quad T_{\text{р.Д-2}} = 479 \cdot 3,4 = 1629;$$

$$T_{\text{р.ун}} = 10^{-3} \cdot 5326935 \cdot 6 = 31962 \text{ люд. – год.}$$

Доцільно всі розрахунки по визначенню виробничої програми завершити у вигляді табл. 5.3.

### 2.2.6. Розподілення річного обсягу робіт.

Обсяги робіт по ПО і УН розподіляються за місцем їх виконання за технологічними та організаційними ознаками на постові і дільничні. До постових належать операції, що виконуються безпосередньо на автомобілі, який перебуває на робочому посту відповідної виробничої зони – прибирально-мийні, мастильні, кріпильні, діагностичні, регулювальні, розбирально-складальні та інші. До дільничних робіт належать операції, які виконуються на знятих з автомобілів вузлах, механізмах і агрегатах на дільницях підприємства (акумуляторній, агрегатній, шиномонтажній та інших).

Враховуючи особливості технології, роботи з ЩО, Д-1, ОР-1, Д-2 і ОР-2 повністю виконуються на постах. Роботи по УН розподіляються на постові і дільничні згідно з [1.2] по типам рухомого складу. Приблизне розподілення обсягу УН за видами робіт приведене в табл. 5.4.



14.Експлуатаційна кількість автомобілів $A_E$	$A_0 \cdot \alpha_T$	–	–	–	–	–	–	–	86
15.Річний пробіг парку автомобілів $L_{P,П}$ , млн км	$L_P \cdot A_0$	–	–	–	–	–	–	–	5,327
16.Річна кількість обслуговувань $N_{P,П}$	$N_P \cdot A_0$ (крім Д-1 і Д-2)	31335	1760	1237	479	399	–	–	–
17.Річна тривалість робочого періоду зон $D_3$ , дні	режим	365	357	357	305	305	365	–	–
18.Добова кількість обслуговувань $N_D$	$N_{P,П}/D_3$	86	5	4	2	1	–	–	–
19.Трудомісткість одного впливу $t_i$ , люд.-год.	Скоректована норма	0,68	0,7	4,2	3,4	12,2	6	–	–
20.Річний обсяг робіт $T_{P1}$ , люд.-год.; $T_{P,УН}$ , люд.-год.	$N_{P,П} \cdot t_i$ ; $10^{-3} L_{P,П} \cdot t_{УН}$	21308	1232	5195	1629	4868	31962	–	–

Таблиця 5.4 – Розподілення обсягу УН за видами робіт, %

Роботи	Легкові ав- томобілі	Автобуси	Вантажні ав- томобілі за- гального призначення	Позадоро- жні авто- мобілі-са- москиди	Причепи та напів- причепи
Агрегатні	15	17	18	17	-
Слюсарно-механічні	10	8	10	8	13
Електротехнічні	5	7	5	5	3
Акумуляторні	2	2	2	2	-
Ремонт приладів сис- теми живлення	3	3	4	4	-
Шиномонтажні	1	2	1	2	1
Вулканізаційні	1	1	1	2	2
Ковальсько-ресорні	2	3	3	3	10
Мідницькі	2	2	2	2	2
Зварювальні	2/6*	2/7*	1/4*	2/10*	2/13*
Жерстяницькі	2/4*	2/4*	1/3*	1/4*	1/8*
Арматурні	2	3	1	1	1
Деревообробні	-	-	2	-	7
Оббивні	2	3	1	1	-
Малярні	8	8	6	3	7
Таксометрові	2	-	-	-	-
Разом по дільницях	59/65**	63/70**	58/63**	53/64**	49/67**
Постові роботи	41/35	37/30	42/37	47/36	51/33

\* Обсяги постових робіт УН, які можуть виконуватись на дільницях за наявністю в них машино-місць.

\*\* Сумарні обсяги дільничних робіт УН за наявністю машино-місць в зварювальній і жерстяницькій дільницях.

Для газобалонних автомобілів, на яких використовується стиснутий природний газ і скраплений нафтовий газ, обсяг робіт по УН приладів газової апаратури розподіляється таким чином: постові роботи – 75%, дільничні – 25%.

Доцільно розподілення обсягу УН з видів робіт оформляти у вигляді табл. 5.5.

Таблиця 5.5 – Обсяг дільничних та постових робіт УН

Роботи	Розподілення з видів ро- біт, %	Річний обсяг робіт, люд.- год.
Агрегатні	17	5434
Слюсарно-механічні	8	2557
* * *	* * *	* * *
Малярні	8	2557
Разом дільничні роботи		
Т <sub>УНД</sub>	63	20136
Обсяг постових робіт		
Т <sub>УНП</sub>	37	11826
Роботи по УН Т <sub>УН</sub>	100	31962

Крім робіт по ПО і УН, на ПАТ виконуються допоміжні роботи, обсяг яких становить 20...30% загального обсягу робіт по ПО і УН (при кількості штатних

робітників до 50 чол. – 30%, вище 260 чол. – 20%). Приблизне розподілення допоміжних робіт за видами для різних типів підприємств приведене в табл. 5.6 (ЦСП – централізовані спеціальні підприємства).

Таблиця 5.6 – Примірне розподілення допоміжних робіт, %

Роботи	Комплексні АТП, експлуатаційні філіали	ПТК, виробничі філіали	ЦСП	СТО
Ремонт та обслуговування технологічного устаткування, оснащення і інструменту	20	25	35	25
Ремонт та обслуговування інженерного обладнання, мереж та комунікацій	15	20	15	20
Транспортні	10	8	8	-
Перегін автомобілів	15	10	-	10
Приймання, зберігання і видача матеріальних цінностей	15	12	12	20
Прибирання виробничих приміщень і території	20	15	15	15
Обслуговування компресорного обладнання	5	10	15	10
Усього	100	100	100	100

При невеликому обсязі допоміжних робіт (до 10 тис. люд.-год. на рік) частина з них може виконуватися на відповідних виробничих дільницях. В цьому разі до основного обсягу робіт дільниці необхідно додати частину відповідних допоміжних робіт. Приблизне розподілення допоміжних робіт в цьому разі таке: електротехнічні – 25%, механічні – 10, слюсарні – 16, ковальські – 2, зварювальні і жерстяницькі – по 4, мідницькі – 1, трубопроводні – 22, ремонтно-будівельні та деревообробні – 16%.

### 2.3. Розрахунок кількості робітників.

Кількість робітників з основного і допоміжного виробництва визначається, виходячи з річної програми у людино-годинах з усіх видів ПО і ремонту, які виконуються на підприємстві, а також річного фонду робочого часу. До робітників основного виробництва належать робітники виробничих зон та дільниць, які безпосередньо виконують роботи по ПО і УН рухомого складу. Розраховують технологічно необхідну (явочну) і штатну (списочну) кількість робітників. Під технологічно необхідними робітниками розуміють ту їх кількість, яка щоденно необхідна для реалізації добової програми.

Робітники протягом року можуть бути відсутні на роботі з поважних причин (відпустка, свята, хвороба, виконання державних і громадських обов'язків і т. і.). Штатна кількість робітників забезпечує виконання річної виробничої програми. Розрахунок штатної  $P_{Ш}$  і явочної  $P_{Я}$  кількості робітників здійснюють за формулами

$$P_{Ш} = T_{Pi}/\Phi_P; \quad P_{Я} = T_{Pi}/\Phi_M, \quad (5.13)$$

де  $T_{Pi}$  – річний обсяг робіт  $i$ -го виду, люд.-год.;

$\Phi_P$  і  $\Phi_M$  – річні фонди робочого часу відповідно робітника і робочого місця, год.

Річний фонд робочого часу “штатного” робітника  $\Phi_P$  визначає фактичний час, відпрацьований виконавцем безпосередньо на робочому місці. Згідно з [1.2]  $\Phi_P$  для малярів становить 1610 год, для всіх інших професій – 1840 год.

В практиці проектування підприємств річний фонд часу робочого місця пов’язаний з тривалістю робочого періоду постів ПО і ремонту, виробничих ділянок. При річній кількості робочих днів  $D_3=365$  днів  $\Phi_M$  дорівнює 2430 год., при  $D_3=357$  днів – 2370, при  $D_3=305$  або 255 днів  $\Phi_M=2040$  год. для усіх робочих місць, крім малярної ділянки, де  $\Phi_M=1860$  год.

Відомість розрахунку кількості робітників виробництва доцільно скласти за формою табл. 5.7. При розрахунках можливі випадки, коли кількість робітників з даного виду робіт виражається частками одиниці. В такому разі доцільно поєднувати професії так, щоб об’єднувались технологічно подібні роботи (шиномонтажні і вулканізаційні, зварювальні і жерстяницькі і т.д.).

Таблиця 5.7 – Розрахунок кількості робітників

Роботи	Річний обсяг робіт, люд.-год.	Річний фонд робочого часу, год.		Кількість робітників, чол.	
		$\Phi_P$	$\Phi_M$	$P_{Ш}$	$P_{Я}$
1. ЩО	21308	1840	2040	12	10
2. Д-1	1232	1840	2040	1	1
3. ОР-1	5195	1840	2040	3	3
4. Д-2	1629	1840	2040	1	1
5. ОР-2	4868	1840	2040	3	2
6. УН (постові роботи) і т.д.	11826	1840	2040	7	6
21.Малярні	2557	1610	1860	2	1
Усього				38	34

Кількість робітників допоміжного виробництва розраховують, виходячи з трудомісткості цих робіт за тими ж формулами, або складає 20...30% від загальної кількості робітників основного виробництва. Розподілення їх за видами робіт можна здійснити згідно з даними табл. 5.7.

## 2.4. Технологічний розрахунок виробничих зон, ділянок і складських приміщень.

### 2.4.1. Розрахунок кількості постів і потокових ліній.

Технологічний розрахунок потреби в робочих постах або потокових лініях роблять, виходячи з виробничої програми за видами постових робіт, характеру робіт і методів їх організації, режиму роботи виробничих зон.

Вибір методу ПО і ремонту залежить від кількості і типу автомобілів, умов їх експлуатації, стабільності трудомісткості та переліку операцій з окремих марок

автомобілів, можливості виділення окремих комплексів робіт та іншого. Так, ПО автомобілів може виконуватися одиничним або потоковим методами. При одиничному методі весь комплекс робіт даного виду ПО виконується на одному універсальному посту. Це доцільно робити на невеликих транспортних підприємствах, на СТО автомобілів.

Потоковий метод більш перспективний, при такій організації ПО роботи даного виду виконуються на послідовно розташованих спеціалізованих постах. Застосування цього методу обслуговування доцільне при мінімальній добовій програмі для ОР-1 не менш як 12...15 одиниць, для ОР-2 – не менш як 5...7 одиниць.

Потоковий метод є ефективним, якщо добова або змінна програма обслуговувань достатня для певного завантаження потокової лінії, суворо витримується графік подачі автомобілів на пости; чітко розподіляються операції ПО по виконавцям; є належна виробничо-технічна база; добре налагоджене постачання усіма необхідними матеріалами, інструментами та запчастинами.

Методи організації постових робіт з усунення несправностей – індивідуальний та агрегатний. При індивідуальному методі ремонту агрегати, зняті з автомобіля, не знеособлюються, їх ремонтують, а потім встановлюють на той же автомобіль. При агрегатному методі знеособлюються агрегати, які потребують ремонту, на автомобіль встановлюють справні агрегати з обмінного фонду або нові агрегати. Постові роботи в такому разі можуть виконуватися на універсальних або спеціалізованих постах. Ремонт автомобілів в умовах ПАТ не може виконуватися на поточкових лініях.

Кількість робочих постів для виконання робіт з окремих видів ПО визначається із співвідношення такту поста  $\tau_n$  і ритму виробництва  $R$ :

$$X_{ni} = \tau_{ni}/R_i. \quad (5.14)$$

**Такт поста** – час на виконання робіт даного  $i$ -го виду ПО на посту (час перебування автомобіля на посту обслуговування). Він розраховується у хвилинах за формулою

$$\tau_{ni} = (t_{oi} \cdot 60)/P_{ni} + t_B,$$

де  $t_{oi}$  – трудомісткість  $i$ -го обслуговування, люд.-год.;

60 – коефіцієнт переведення трудомісткості в люд.-хв.;

$P_{ni}$  – середня кількість робітників на посту, чол.;

$t_B$  – витрачений час на виїзд автомобіля з поста (дорівнює 2...3хв.).

**Ритм виробництва** – інтервал часу між виїздом з даної зони двох автомобілів, що послідовно обслуговуються. Розраховується у хвилинах за формулою

$$R = T_d \cdot 60/N_d,$$

де  $T_d$  – добова тривалість роботи даної зони, год.;

$N_d$  – добова кількість обслуговувань даного виду.

Середня кількість працюючих на посту залежить від розподілення переліку робіт даного ПО та їх трудомісткості з урахуванням марки рухомого складу і вона не обов'язково повинна бути виражена цілим числом. Але при цьому загальна кількість робітників в зоні повинна дорівнювати явочній кількості робітників в ній, а саме

$$P_{я} = X_{п} \cdot P_{п} \cdot p_3,$$

де  $P_{я}$  – технологічно необхідна кількість робітників в зоні ПО, чол.;

$P_3$  – кількість змін роботи зони, яка враховується при визначенні добової тривалості  $T_d$ .

Рекомендована кількість робітників на постах зон ПО наведена в табл. 5.8. Визначати  $P_{\Pi}$  для постів конкретної зони треба з урахуванням типу і марки рухомого складу та рекомендацій щодо типажу постів і ліній. Так, роботи ЩО (при достатній добовій програмі) доцільно виконувати на трьохпостовій потоковій лінії; роботи з ОР-1 та ОР-2 – на 3-х або 2-х постовій лінії. При цьому слід враховувати, що ОР-1 завжди виконується в другу або третю зміну після приїзду автомобіля з лінії; роботи ОР-2 частіше виконують в першу або в першу та другу зміни.

Таблиця 5.8 – Рекомендована кількість робітників на постах ПО і ПР

Автомобілі	Кількість робітників на постах зон					
	ЩО	ОР-1	Д-1	ОР-2	Д-2	УН
Легкові	1...2	1...3	1	1...2	1...2	1...1,5
Автобуси	1...3	2...5	1...2	1...4	1...2	1...2,5
Вантажні	1...2	1...5	1...2	1...4	1...2	1,5...2,5

При достатній програмі діагностичні роботи найбільш доцільно виконувати на комплексній станції діагностики - одно- або двохпостовій. Рекомендації по організації виконання робіт ПО наступні.

Ефективність роботи технічної служби підприємств автотранспорту залежить від правильного вибору варіанта організації діагностування. Виходячи із середнього пробігу одного автомобіля 50 тис.км, рекомендуються такі:

а) при невеликих потужностях ПАТ (менше 50 автомобілів або при річному пробігу парка автомобілів до 2,5 млн км) доцільно застосовувати діагностування, яке суміщено з ПО і ремонтом, за допомогою пересувних і переносних засобів;

б) для середніх ПАТ (від 50 до 200 автомобілів або при річному пробігу від 2,5 до 10,0 млн км) для виконання усіх видів діагностичних впливів необхідно застосовувати комплексне діагностування на базі універсального поста, тобто Д-1, Д-2 і заявочне діагностування виконуються на одному посту;

в) для великих ПАТ (понад 200 автомобілів або при річному пробігу понад 10,0 млн км) слід застосовувати метод спеціалізованого діагностування на окремих дільницях Д-1 і Д-2 або в універсальній зоні діагностування.

Добова тривалість роботи зони залежить від прийнятого режиму роботи, який може мати 1; 1,5; 2 або 3 зміни. Тривалість однієї зміни  $T_{3M}$  дорівнює 7 год. при 6-денному і 8 год. при 5-денному робочому тижні.

Потокові лінії доцільно створювати для ЩО, Д-1, ОР-1, Д-2 і ОР-2 при достатній виробничій програмі, яка забезпечує розрахункову кількість постів 2 і більше.

Вихідною величиною для розрахунку числа ліній є такт лінії  $\tau_L$  у хвилинах, який розраховується за формулою

$$\tau_L = (t_{oi} \cdot 60) / P_L + t_{\Pi},$$

де  $P_L = X_{\Pi,L} \cdot P_{\Pi}$  – загальна кількість робітників на постах лінії;

$X_{\Pi,L}$  – число постів на лінії;

$t_{\Pi}$  – час на переміщення автомобіля з поста на пост, хв.:

$$t_{\Pi} = (L_A + a) / V_K,$$

де  $L_A$  – габаритна довжина автомобіля, м;

$a$  – нормативна відстань між автомобілями, які стоять один за одним;

$V_K$  – швидкість пересування автомобіля конвеєром, м/хв. (приймається 10...15 м/хв.).

Число ліній обслуговування  $X_L$ :

$$X_L = \tau_L / R.$$

Число постів для УН  $X_{П.УН}$  розраховується за формулою

$$X_{П.УН} = \frac{a \cdot T_{П.УН} \cdot \phi}{D_3 \cdot T_{ЗМ} \cdot R_{П} \cdot k'}$$

де  $a$  – коефіцієнт, який враховує частку обсягу робіт, виконуваних на постах УН протягом найбільш завантаженої зміни ( $a = 0,5 \dots 0,6$ );

$T_{П.УН}$  – річний обсяг робіт на постах УН, люд.-год.;

$\phi$  – д коефіцієнт, який враховує нерівномірність надходження автомобілів у зону УН ( $\phi = 1,05 \dots 1,15$  залежно від спискової кількості рухомого складу);

$D_3$  – число робочих днів протягом року для зони УН;

$T_{ЗМ}$  – тривалість однієї зміни, год.;

$R_{П}$  – кількість робітників на посту УН;

$k$  – коефіцієнт використання робочого часу (залежно від числа змін роботи протягом доби  $k = 0,90 \dots 0,93$ ).

Результати розрахунків для нашого прикладу наведено в табл. 5.9. Час на переміщення автомобіля з поста на пост дорівнює:

$$t_{П} = (11,4 + 1,5) / 10 = 1,29 \text{ хв.}$$

Таблиця 5.9 – Розрахунок кількості робочих постів та ліній

Показ- ник	Вид обслуговування					УН
	ЩО	Д-1	ОР-1	Д-2	ОР-2	
$\tau_{П}, \text{ хв}$	$\frac{0,68 \cdot 60}{1,67} +$ $+3 = 27,4$	$\frac{0,7 \cdot 60}{1} +$ $+3 = 45$	$\frac{4,2 \cdot 60}{3} +$ $+3 = 87$	$\frac{3,4 \cdot 60}{1} +$ $+2 = 206$	$\frac{12,2 \cdot 60}{2} +$ $+2 = 368$	$\frac{0,6 \cdot 11826 \cdot 1,1}{365 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 0,9} \approx 2$
$R, \text{ хв}$	$\frac{14 \cdot 60}{86} =$ $= 9,77$	$\frac{7 \cdot 60}{5} =$ $= 84$	$\frac{7 \cdot 60}{4} =$ $= 105$	$\frac{7 \cdot 60}{2} =$ $= 210$	$\frac{7 \cdot 60}{1} =$ $= 420$	
$X_{П}$	$\frac{27,4}{9,77} \approx 3$	$\frac{45}{84} \approx 1$	$\frac{87}{105} \approx 1$	$\frac{206}{210} \approx 1$	$\frac{368}{420} \approx 1$	
$\tau_L, \text{ хв}$	$\frac{0,68 \cdot 60}{5} +$ $+1,29 = 9,45$	-	-	-	-	
$X_L$	$\frac{9,45}{9,77} \approx 1$	-	-	-	-	

#### 2.4.2. Вибір технологічного обладнання.

Технологічне устаткування для виконання виробничої програми добирають за таблицями, а також за відповідними каталогами, прейскурантами і довідниками залежно від числа рухомого складу згідно з прийнятою технологією виконання робіт. Так, для зон ОР, Д і УН устаткування добирають, виходячи з числа постів та їх

спеціалізації з урахуванням типу рухомого складу; для виробничих ділянок – залежно від технологічного процесу та кількості працюючих з урахуванням розподілу праці між ними.

В пояснювальній записці приводиться відомість технологічного обладнання, приклад якої наведений в табл. 5.10. В цю таблицю вноситься все технологічне устаткування, пристрої та інструменти, необхідні для виконання всього комплексу робіт в даній зоні або виробничій ділянці. Крім того, в додатку до записки подається специфікація обладнання за спеціальною формою. В специфікацію вноситься тільки те устаткування, яке розміщене на плані структурного підрозділу.

Таблиця 5.10 – Відомість технологічного обладнання

Обладнання	Тип або модель	Число	Габаритні розміри, м	Площа, м <sup>2</sup>		Потужність, кВт
				оди-ниці	зага-льна	
1.Електро-вулканізатор * * *	6140	2	0,95x0,35	0,33	0,66	0,8
10. Клеємі-шалка	6178	2	0,38x0,29	0,11	0,22	---
	---	13	---	---	$\sum f_{об} = 6,8\text{м}^2$	2,3

### 2.4.3. Розрахунок площ приміщень.

По функціональному призначенню усі приміщення ПАТ розподіляються на дві групи: основного виробничого та обслуговуючого призначення. До приміщень основного призначення належать зони ПО і УН автомобілів, виробничі ділянки. В залежності від призначення підприємства зона зберігання автомобілів може належати до приміщень основного ( для АТП) або обслуговуючого призначення (для СТО, ПТК та ін. обслуговуючих підприємств).

До обслуговуючих приміщень належать підсобні виробничі приміщення (трансформаторні, компресорні, вентиляційні та інші), складські приміщення (склади агрегатів, експлуатаційних матеріалів, шин та інші) і адміністративно-побутові приміщення (пункти харчування, санітарно-побутові, приміщення управління, учбових занять та інші).

Розрахунок площ приміщень можна виконувати двома способами. Перший спосіб – по площі, яку займають горизонтальні проекції устаткування та оснащення з урахуванням щільності його розміщення. Площа приміщень  $F_D$  у м<sup>2</sup> розраховується за формулою

$$F_D = \sum f_y \cdot k_{щ},$$

де  $\sum f_y$  – сумарна площа горизонтальних проекцій устаткування та оснащення, м<sup>2</sup>;  
 $k_{щ}$  – коефіцієнт, який враховує щільність його розміщення.

Цей спосіб найчастіше застосовується для розрахунку площ виробничих ділянок. Для його використання спочатку треба підібрати необхідне устаткування,

технологічне та організаційно-технічне оснащення і визначити його сумарну площу  $\sum f_y$ . Значення коефіцієнтів  $k_{щ}$  для дільниць і приміщень: 3,5...4,0 – слюсарно-механічного, мідницького, акумуляторного, електротехнічного, ремонту приладів системи живлення, таксометрового, радіоремонтного, оббивного, вулканізаційного, арматурного, фарбоприготувального; 4,0...4,5 – агрегатного, шиномонтажного, ремонту устаткування та інструменту (дільниця головного механіка); 4,5...5,0 – зварювального, жерстяницького, ковальсько-ресорного, деревообробного.

Визначаючи  $\sum f_y$ , враховують тільки устаткування, яке встановлюється на підлозі. В разі введення на дільницю автомобілів, кабін або кузовів площу їхньої горизонтальної проекції також враховують як устаткування.

Іншим способом площі приміщень розраховують за питомими нормами. Для виробничих дільниць питомі норми встановлені на одного працюючого. В цьому разі площу дільниці  $F_d$  розраховують за формулою

$$F_d = f_1 + f_2 \cdot (P_y - 1),$$

де  $f_1$  – площа на одного (першого) працюючого, м<sup>2</sup>/чол.;

$f_2$  – площа на кожного подальшого працюючого в найчисельнішу зміну, м<sup>2</sup>/чол.

Питомі норми виробничих дільниць наведені в табл. 5.11.

Таблиця 5.11 – Питомі площі дільниць на одного працюючого

Дільниці	Площа, м <sup>2</sup>	
	$f_1$	$f_2$
Агрегатний (без приміщень миття агрегатів і деталей)	22	14
Слюсарно-механічний	18	12
Електротехнічний	15	9
Ремонту приладів систем живлення	14	8
Акумуляторний ( без приміщень кислотної, зарядної та апаратної)	21	15
Шиномонтажний	18	15
Вулканізаційний	12	6
Ковальсько-ресорний	21	5
Мідницький	15	9
Зварювальний	15	9
Жерстяницький	18	12
Арматурний	12	6
Шпалерний	18	5
Деревообробний	24	18
Таксометровий	15	9

Примітки:

1. Дані приведені без урахування площі, яку займають пости.

2. Для ПАТ з числом до 200 автомобілів окремі приміщення для миття агрегатів і деталей, кислотної, зарядної і апаратної можуть не передбачатись.

3. Для ПАТ з числом 250...400 автомобілів площа приміщень для миття агрегатів і деталей приймається рівною 72...108 м<sup>2</sup>, кислотної 18...36, зарядної 12...24 і апаратної 15...18 м<sup>2</sup>.

Площу зон з індивідуальними постами для УН  $F_{з,УН}$  в м<sup>2</sup> розраховують, виходячи з кількості робочих постів та місць очікування ремонту (їх кількість становить 20% від кількості робочих постів -  $X_{м,0}=0,2 \cdot X_{п,УН}$ ), габаритних розмірів автомобілів та коефіцієнта щільності розстановки постів:

$$F_{3,УН} = X_{\Pi}' \cdot f_a \cdot k_{\text{Щ}},$$

де  $X_{\Pi}'$  - кількість робочих постів та місць очікування;

$f_a$  - площа, яку займає автомобіль, м<sup>2</sup>;

$k_{\text{Щ}}$  - коефіцієнт щільності розстановки постів ( $k_{\text{Щ}}=4...5$  при дво- або трьохрядній розстановці постів;  $k_{\text{Щ}}=6...7$  при однорядній розстановці постів).

Для зон з потоковими лініями площу розраховують, виходячи з ширини зони  $B_3$  (її приймають для автомобілів загального призначення рівною 6 м) і її довжини. Довжину зони  $L_3$  в м розраховують за формулою

$$L_3 = X_{\Pi}' \cdot l_a + (X_{\Pi}' - 1) \cdot a + 2b,$$

де  $X_{\Pi}'$  - кількість робочих постів і місць очікування (для всіх потокових ліній, крім ЩО);

$l_a$  - довжина автомобіля, м;

$a$  - нормативна відстань між автомобілями на двох послідовних постах, м;  $b$  - нормативна відстань від автомобіля до воріт, м ( $a$  і  $b$  приймають на підставі БН і П).

Розрахована довжина зони коректується в більшому напрямку з урахуванням кратності її 6 м (наприклад, якщо за розрахунками  $L_3=31$  м, то приймаємо 36 м).

Площі складських приміщень можна розраховувати першим способом - по площі, яку займає обладнання кожного складу. Але ці розрахунки мають великий обсяг і в курсовому та дипломному проектуванні може використовуватись другий спосіб - за питомою площею складів на 10 одиниць рухомого складу. Тоді площа складу  $F_C$  в м<sup>2</sup> може бути розрахована за формулою

$$F_C = 0.1 \cdot A_{O(ПР)} \cdot f_{\Pi} \cdot C_1 \cdot C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5,$$

де  $A_{O(ПР)}$  - облікова або приведена кількість рухомого складу;

$f_{\Pi}$  - питома площа складу, м<sup>2</sup>/10 авт.;

$C_1, C_2, C_3, C_4, C_5$  - коефіцієнти, які враховують відповідно середньодобовий пробіг, кількість технологічно сумісних автомобілів, тип рухомого складу, висоту складування, групу умов експлуатації.

Нижче приведені значення цих коефіцієнтів.

Коефіцієнт  $C_1$  для різних середньодобових пробігів:

100.....	0,80	250.....	1,00
150.....	0,85	300.....	1,15
200.....	0,90	350.....	1,25.

Коефіцієнт  $C_2$  для різної кількості технологічно сумісних автомобілів:

до 50.....	1,40	200—300.....	1,00
50—100.....	1,20	300—400.....	0,95
100—150.....	1,15	400—500.....	0,90
150—200.....	1,10	500—600.....	0,87.

Коефіцієнт  $C_3$  в залежності від типу рухомого складу:

легкові автомобілі:

особливо малого класу.....	0,6
малого класу.....	0,7
середнього класу.....	1,0;

автобуси:

особливо малого класу.....	0,4
малого класу .....	0,6
середнього класу .....	0,8
великого класу .....	1,0
особливо великого класу .....	1,4;

вантажні автомобілі вантажопідйомністю, т:

до 1 т.....	0,5
1—3.....	0,6
3—5.....	0,8
5—8.....	1,0
8—16.....	1,3;

позадорожні автомобілі-самоскиди.....2,2;

причепи, вантажопідйомністю, т:

одноосні до 5.....	0,9
двоосні понад 5 до 8.....	1,0
двоосні понад 8.....	1,2;

напівпричепи вантажопідйомністю, т:

до 14.....	1,1
понад 20.....	1,5.

Коефіцієнт  $C_4$ , який враховує висоту складування (в курсових проектах приймати  $C_4=1,0$ ):

3,0.....	1,60	5,4.....	0,90
3,6.....	1,35	6,0.....	0,80
4,2.....	1,15	6,6.....	0,73
4,8.....	1,00	7,2.....	0,67.

Коефіцієнт  $C_5$  в залежності від групи умов експлуатації автомобілів:

1 група.....	1,00
2 група .....	1,05
3 група .....	1,10
4 група .....	1,15
5 група .....	1,20.

Площі підсобних приміщень приймають за укрупненими нормами:

компресорна- 15...20 м <sup>2</sup> ,
насосна –10...20 м <sup>2</sup> ,
вентиляторна – 20...35 м <sup>2</sup> ,
трансформаторна – 15...25 м <sup>2</sup> .

Розрахунок площ адміністративно-побутових приміщень виконується з урахуванням санітарних та інших питомих норм та кількості робітників, які користуються відповідними приміщеннями. Детальна розробка адміністративно-побутових приміщень виконується в обсязі архітектурно-будівельної частини проекту на основі завдань проєктантів-технологів.

### 3. Особливості розрахунку виробничої програми для комерційних структурних підрозділів ПАТ.

Створення сіті автообслуговуючих підприємств (АОП) або відповідних комплексів на ПАТ в регіоні базується на принципах концентрації, спеціалізації і кооперування [14]. При цьому вихідними даними при проектуванні автообслуговуючого підприємства (АОП) є кількість обслуговуваних автомобілів по централізуємих видах впливів різних ПАТ, організацій і приватних осіб. Частіше за все АОП спеціалізується на виконанні окремих видів ПО і УН для певних марок технологічно сумісного рухомого складу. При проектуванні АОП необхідно враховувати основні вимоги при створенні конкурентноспроможного підприємства. Основні кроки по обґрунтуванню вихідних даних для розрахунку виробничої програми АОП можуть бути представлені таким чином:

- вивчення ринку послуг з урахуванням відповідних марок автомобілів, на ПО і УН яких може спеціалізуватися дане АОП;
- переговори з клієнтурою для укладення договорів або контрактів на ПО і УН автомобілів;
- з урахуванням радіуса доцільної доставки автомобілів до АОП визначення кількості автомобілів по марках і модифікаціях для кожного виду робіт, які виконуються на даному підприємстві (для кожного виду ПО і для УН можлива своя кількість автомобілів);
- групування автомобілів за такими ознаками:
  - марка (модифікація), інтенсивність експлуатації (середньодобовий пробіг), група умов експлуатації;
  - визначення приведеної кількості автомобілів з кожного виду ПО і УН з урахуванням здійсненого групування.

Приведення автомобілів різних груп до однієї марки з визначеним середньодобовим пробігом виконується за формулою  $A_{пр}$  (розділ 2 теми 5).

Методика розрахунку виробничої програми для СТО автомобілів, які належать індивідуальним власникам, описана в темі 4.

При організації на ПАТ інженерного комплексу (з виконанням на ньому комерційних послуг по обслуговуванню та ремонту автомобілів інших підприємств) можливий обсяг робіт цього комплексу можна визначити таким чином.

Кількість робітників, які можуть одночасно працювати на відведеній для комплексу площі  $F_k$ , розраховується за формулою

$$P_{я} = (F_k - f_1) / f_2 + 1,$$

де  $f_1$  і  $f_2$  – питома площа відповідно на першого і кожного дальшого робітника,  $m^2$ .

Наприклад, є площа для комплексу по обслуговуванню і ремонту приладів системи живлення автобусів  $F_k = 72m^2$ .

$$P_{я} = \frac{72 - 14}{8} + 1 = 8,2 \text{ чол.}$$

Приймаємо, що на даній площі зможуть одночасно працювати 8 чол. Визначимо річний обсяг робіт  $T_k$  в люд.-год., який вони виконують (при однозмінній роботі комплексу та обслуговуванні і ремонті паливних приладів автобусів не тільки свого

ПАТ, а і тих, що належать іншим дрібним транспортним організаціям і приватним особам):

$$T_K = P_{\text{я}} \cdot \Phi_{\text{р}},$$

де  $\Phi_{\text{р}}$  – річний фонд часу робітника, год.

Для паливної дільниці  $\Phi_{\text{р}}=1820$  год.

$$T_K=8 \cdot 1820=14560 \text{ люд.-год.}$$

Розраховуємо, яку приблизно кількість автобусів зможе обслужити даний комплекс. Для цього визначимо середню трудомісткість поточного ремонту приладів паливної апаратури (для автобусів MAN Lion's City, MERCEDES-BENZ INTEGRO O550 і Volvo B10M). Загальна трудомісткість по ТР (середня для даних автобусів)  $t_{\text{ТР}} = 7.3$  люд.-год./1000 км пробігу. На частку їх систем живлення приходить приблизно 3,9 %.

Трудомісткість ТР системи живлення:

$$t_{\text{ТР.Ж}} = a \cdot t_{\text{ТР}} = 0,039 \cdot 7,3 = 0,285 \text{ люд.-год./1000 км},$$

де  $a$  – відсоток загальної трудомісткості ( $a = 3.9 \%$ ).

Припустимо, що річний пробіг одного автобуса  $L_{\text{р}}=85000$  км. Тоді річна трудомісткість по системі живлення для одного автобуса:

$$T_{\text{р.Ж}} = t_{\text{ТР.Ж}} \cdot L_{\text{р}} \cdot 10^{-3} = 0,285 \cdot 85000 \cdot 10^{-3} = 24,2 \text{ люд.-год.}$$

Середня кількість автобусів, яку зможе обслужити паливний комплекс на протязі року

$$A = T_K / T_{\text{р.Ж}} = 14560 / 24,2 = 602 \text{ авт.}$$

Різниця між розрахунковою кількістю автобусів і тією, що є на підприємстві, дасть число “чужих” автобусів, які будуть мати можливість обслуговуватися на підприємстві.

### Контрольні запитання

- 5.1. Які існують етапи реконструкції ПАТ та їх різновиди?
- 5.2. У чому полягає суть виробничого кооперування?
- 5.3. Які вихідні дані використовують для проектування ВТБ та їх зміст?
- 5.4. Які є методи розрахунку виробничої програми ПО і ремонту рухомого складу?
- 5.5. Як визначають кількість робітників і службовців?
- 5.6. Як визначають кількість спеціалізованих і універсальних постів?
- 5.7. Які є методи визначення виробничих площ?
- 5.8. У чому полягає суть розрахунку комерційних структурних підрозділів ПАТ?

## ТЕМА 6

### ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ ІНШИХ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ПІДПРИЄМСТВ

1. Автозаправні станції.
2. Автовокзали і автостанції.
3. Мотелі.
4. Кемпінги.
5. Стоянки автомобілів.

Порядок проектування підприємств автосервісу принципово один, однак підбір вихідних даних, технологічний розрахунок та планування мають вагому різницю. Тому необхідно уточнити деякі особливості проектування основних типів підприємств автосервісу.

#### 1. Автозаправні станції.

##### 1.1 Вихідні дані

##### 1. Тип автозаправної станції (АЗС).

АЗС розрізняють за видом надання послуг. Це може бути заправка паливом, моторною оливою, пластичними мастилами, водою та повітрям (підкачка шин).

АЗС бувають: міські, дорожні і відомчі.

##### 2. Режим роботи.

При розрахунках АЗС приймають цілорічну і цілодобову роботу:

- дві зміни по 12 годин ( $t_{зм} = 2$ ;  $i_{зм} = 12$  год);
- дві зміни по 8 годин та нічне чергування ( $t_{зм} = 2$ ;  $i_{зм} = 8$  год).

##### 3. Кількість заправок на добу, $N_3$ .

При розрахунку кількості заправок на добу,  $N_3$ , враховують заправки не тільки паливом, але і оливою, а також іншими матеріалами – водою, охолоджуючою та гальмівною рідиною, враховуючи заправки в години "пік". Кількість заправок складає:

- для міських АЗС – 500...2000 заправок на добу;
- для дорожніх АЗС – 250... 1000 заправок на добу (згідно нормативів ДБН В.2.3-4-2000, таблиці 6.1).

Таблиця 6.1 – Нормативні показники для дорожніх АЗС

Категорія автомобільної дороги	Показники :		
	Відстань між АЗС, км	Потужність АЗС, заправок на добу	Тип розміщення АЗС
I	20-30	1000	двобічне
II	35-50	700	двобічне
III	40-60	500	однобічне
IV	40-60	250	однобічне

##### 4. Середня кількість палива, що відпускається за одну заправку, $\Pi_3$ .

Для палива цей показник приймають 50 літрів на одну заправку, для моторної

оливи – 2 літри на одну заправку.

#### **5. Трудомісткість заправних операцій, $T_3$ .**

Трудомісткість операцій залежить від часу заправки  $T_3$ , який, в свою чергу, складається з підготовки до заправки, самої заправки та завершення заправних операцій  $I_{3В}$ .

Трудомісткість заправки  $T_3$  складає: паливом – 4 люд. хв.; моторною оливою – 3 люд. хв.; охолоджуючою рідиною – 2 люд. хв.; повітрям – 2 люд. хв.

#### **6. Пропускна здатність обладнання, $\Pi$ .**

Пропускна здатність обладнання при роздачі приймається:

- палива – 15 авт/год – при однобічній заправці або 20...25 авт/год – при двобічній заправці;

- моторної оливи – 20 авт/год.

#### **7. Розподіл автомобілів за видами заправних операцій.**

Вірогідність проведення операцій з заправки паливом – 100%, моторною оливою – 50%, охолоджуючою рідиною – 10% і повітрям – 10%.

#### **8. Нерівномірність відвідування, $\eta$ .**

Нерівномірність відвідування АЗС коригується (враховується) коефіцієнтом нерівномірності використання паливозаправної колонки,  $\eta=2,0$ . Це означає, що кількість колонок може бути збільшена вдвічі від необхідної. Враховуючи те, що АЗС зараз приватні, то збільшення коефіцієнта нерівномірності приводить до збільшення інвестицій на проектування і будівництво, а також збільшуються простої колонок. З іншого боку, зменшення цього коефіцієнта призводить до збільшення черг при заправленні автомобілів, що може привести до втрати клієнтів і прибутків АЗС. Тому цей коефіцієнт може бути встановлений від 1,1 до 2,0 в залежності від побажань замовника проекту АЗС.

#### **9. Ємність резервуарів, $V$ .**

Стандартна ємність резервуарів складає для палива – 25 м<sup>3</sup>, а для моторної оливи – 5 м<sup>3</sup>.

#### **10. Кількість видів експлуатаційних матеріалів.**

Кількість видів експлуатаційних матеріалів на АЗС величина змінна. Вона змінюється з часом і розвитком автомобільної техніки. На разі кількість видів палива складає 3...4, а в перспективі буде зменшуватись до 2...3.

З моторною оливою дещо складніше. Кількість видів її до недавнього часу складала 2...3, але з підвищенням спеціалізації моторної оливи за експлуатаційними властивостями кількість видів у перспективі може збільшитися до 4...5.

#### **11. Зберігання матеріалів. $H$ .**

У зв'язку з підвищеною небезпекою для зберігання палива використовують, в основному, підземні резервуари, які мають бути заглиблені настільки, щоб найвищий рівень рідини в них був не менш ніж на 0,2 м нижче поверхні землі. Буває ще надземне зберігання, але підземне має ряд переваг: менш вогненебезпечно, більш дешево в експлуатації, займає меншу площу, не потребує насосних установок для зливу палива, має менші втрати від випаровування, має менші втрати якості в процесі зберігання. Термін зберігання матеріалів на АЗС дорівнює від 5 до 30 діб.

## 1.2. Технологічний розрахунок АЗС.

Технологічний розрахунок АЗС полягає у визначенні кількості основного технологічного обладнання, експлуатаційних матеріалів та кількості робітників, необхідних для її функціонування.

### 1. Розрахунок технологічного обладнання.

Основним технологічним обладнанням на АЗС є роздавальні колонки. Кількість роздавальних колонок палива, оливи, охолоджуючої рідинни чи повітря, од., розраховують за формулою:

$$K_k = \frac{N_3 \cdot \eta \cdot K_{\text{рем}}}{m \cdot t \cdot \Pi},$$

де  $N_3$  – кількість заправок (заїздів) на добу ;

$\eta$  – коефіцієнт нерівномірності використання колонки ;

$K_{\text{рем}}$  – коефіцієнт, який враховує можливість ремонту колонки ( $K_{\text{рем}} = 1,25 \dots 1,35$ );

$m$  – кількість змін;

$t$  – тривалість зміни;

$\Pi$  – пропускна здатність колонки, авт./год ;

Значення наведених вище параметрів вказані у вище.

Розрахунок колонок (паливо та оливороздавальних) проводять з урахуванням сортності. Наприклад, при 2-х сортах моторної оливи фактична кількість оливороздавальних колонок збільшується вдвічі.

### 2. Розрахунок запасу експлуатаційних матеріалів

Запас палива або оливи розраховують за формулою:

$$З = N_3 \cdot n_3 \cdot H,$$

де  $З$  – запас експлуатаційних матеріалів, діб;

$N_3$  – кількість заправок на добу ;

$n_3$  – обсяг однієї заправки, літрів ;

$H$  – нормативний термін запасу, діб.

У практиці проведення заправних операцій відношення запасу оливи до запасу палива складає:

$$З_o / З_n = 0,04$$

Кількість резервуарів розраховують за формулою

$$K_p = З / V,$$

де  $З$  – запас експлуатаційних матеріалів, діб;

$V$  – ємність резервуара, м<sup>3</sup>.

### 3. Розрахунок кількості робітників

Кількість робітників, які використовують колонки, залежить від способу управління:

- при безпосередньому управлінні – по 0,5... 1 робітнику на колонку;
- при дистанційному (за допомогою пульта) управлінні колонками – по 0,2...0,5 робітника на колонку.

В нічний час передбачається 1...2 робітника на АЗС.

На станції повинен бути механік з обслуговування обладнання та старший заправник для організації роботи заправників.

В літній час кількість персоналу може збільшуватись (особливо на дорожніх станціях) за рахунок прийому тимчасових робітників тому, що у цей час значно збільшується інтенсивність руху транспорту.

### 1.3. Планування АЗС.

При плануванні АЗС використовують такі норми:

1. АЗС потужністю 20 тис. літрів у місяць повинна мати стоянку не менше ніж на 10 автомобілів;
2. В розрахунках при плануванні довжина автомобілів разом з інтервалом безпеки приймається для легкових автомобілів 5 м, а для вантажівок – 12 м;
3. Якщо ширина під'їздної дороги до АЗС більша за 6 м, то автомобілі, що очікують на заправку, можуть розташовуватись у 2 ряди;
4. Для автомобілів великої вантажності повинен передбачатись окремий заїзд та окремий заправний пост;
5. Ширина проїзду біля колонки повинна бути 3...4 м (рис.6.1, а), але якщо з однієї сторони АЗС розташовані 2 і більше колонок, то ця відстань збільшується до 6 м (рис. 6.1, б);
6. Ширина проїзду біля колонки повинна бути не меншою ніж 6 м, якщо колонка стоїть понад проїздом або є будь-які будівлі (рис. 6.1.в);
7. Ширина острівця, на якому розташовано колонку, повинна бути 1,2...1,5 м (краще 1,5 м), (рис.6.1, в);
8. Кабіна заправника повинна розташовуватись на відстані не менше ніж 1,0 м від проїзду (рис. 6.1, в);
9. Ширина роздільної частини, що розділяє проїзд загального користування та під'їзд до заправної станції повинна бути не менше 1 м. Роздільна частина, ширина якої є меншою за 2 м, намощується або засаджується (рис.6.1, г).
10. Довжина роздільної частини, що розділяє проїзд загального користування та під'їзд до заправної станції повинна бути не менше 16 м зі сторони АЗС (рис.6.1, г).
11. Кут заїзду на АЗС повинен бути 30° на трасі і 45° в населених пунктах, а ширина заїзду на АЗС та виїзду з неї – 6 м і більше (рис.6.1, г).

АЗС на трасах розміщують відповідно до ДБН В.2.3-4-2000 через кожні 20...60 км у залежності від категорійності дороги, причому для I та II категорії дороги розміщення АЗС повинне бути двобічним, тобто з кожної із сторін руху транспорту (табл. 6.2).

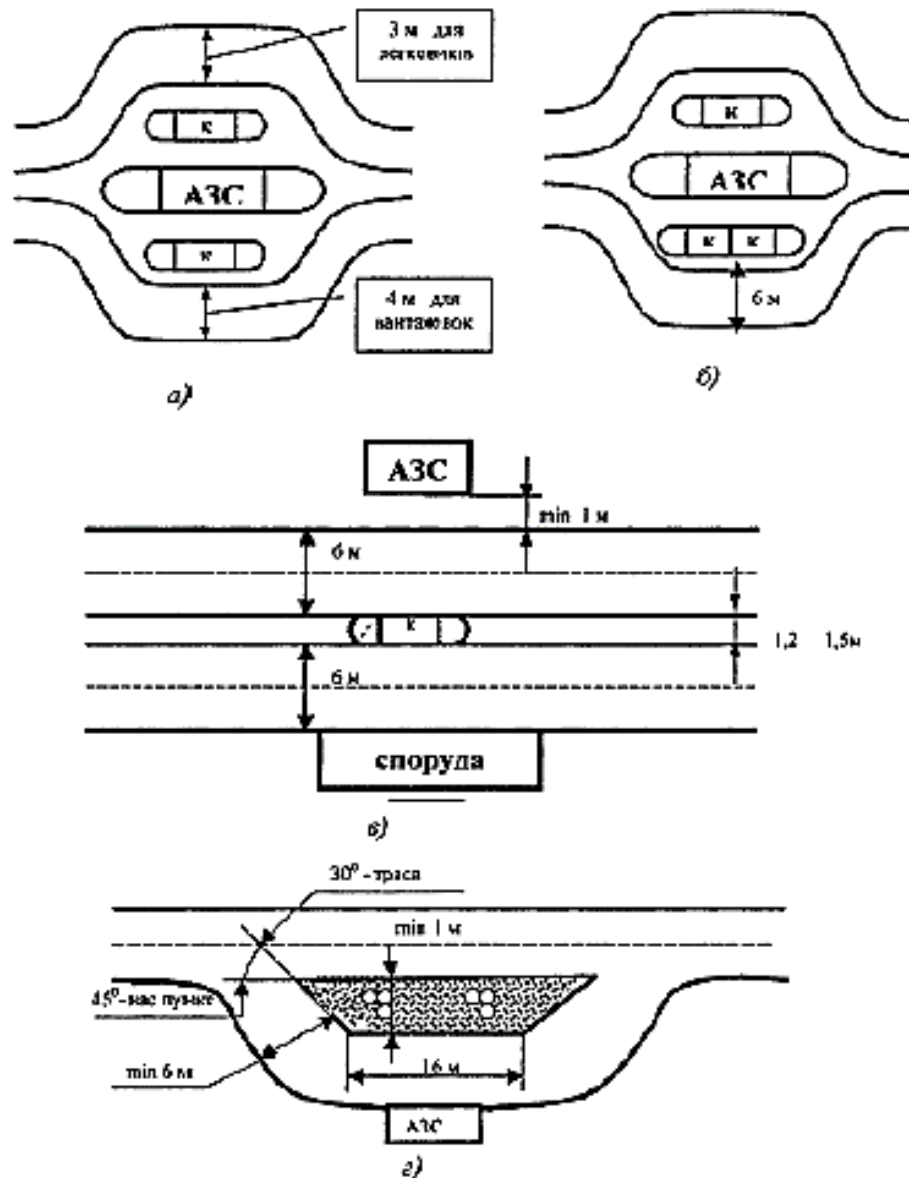


Рисунок 6.1 – Основні нормативи при плануванні АЗС

## 2. Автовокзали і автостанції.

Автовокзал призначений для обслуговування пасажирів кінцевих та транзитних пунктів міжміських автобусних сполучень. Автовокзали, як правило, розміщують у великих містах у вигляді ізолюваного від міського руху комплексу.

### 2.1. Вихідні дані до технологічного розрахунку.

Різняться та класифікуються автовокзали за пропускною спроможністю. Пропускна спроможність – це кількість пасажирів, відправлених за добу.

Основні розрахункові показники автовокзалу – це місткість (кількість пасажирів, які одночасно знаходяться у будівлі автовокзалу) та інтенсивність руху автобусів (кількість пар автобусів, що прибувають і відправляються на протязі години).

Оптимальна місткість пасажирської будівлі автовокзалу залежить від обсягу перевезень, що визначається, у свою чергу, чисельністю населення міста, що

обслуговується.

Виходячи з місткості автовокзалу визначають необхідні склад і площі приміщень, а за кількістю пар автобусів на годину – кількість постів посадки і висадки пасажирів.

У технологічному розрахунку автостанцій і автовокзалів принципової різниці немає. Вихідні дані і сам технологічний розрахунок можна представити у вигляді розрахункової схеми (рис.6.2). Розрахунок зводиться до визначення загальної площі автовокзалу, яка складається з площі приміщень вокзалу та площі постів для автобусів.

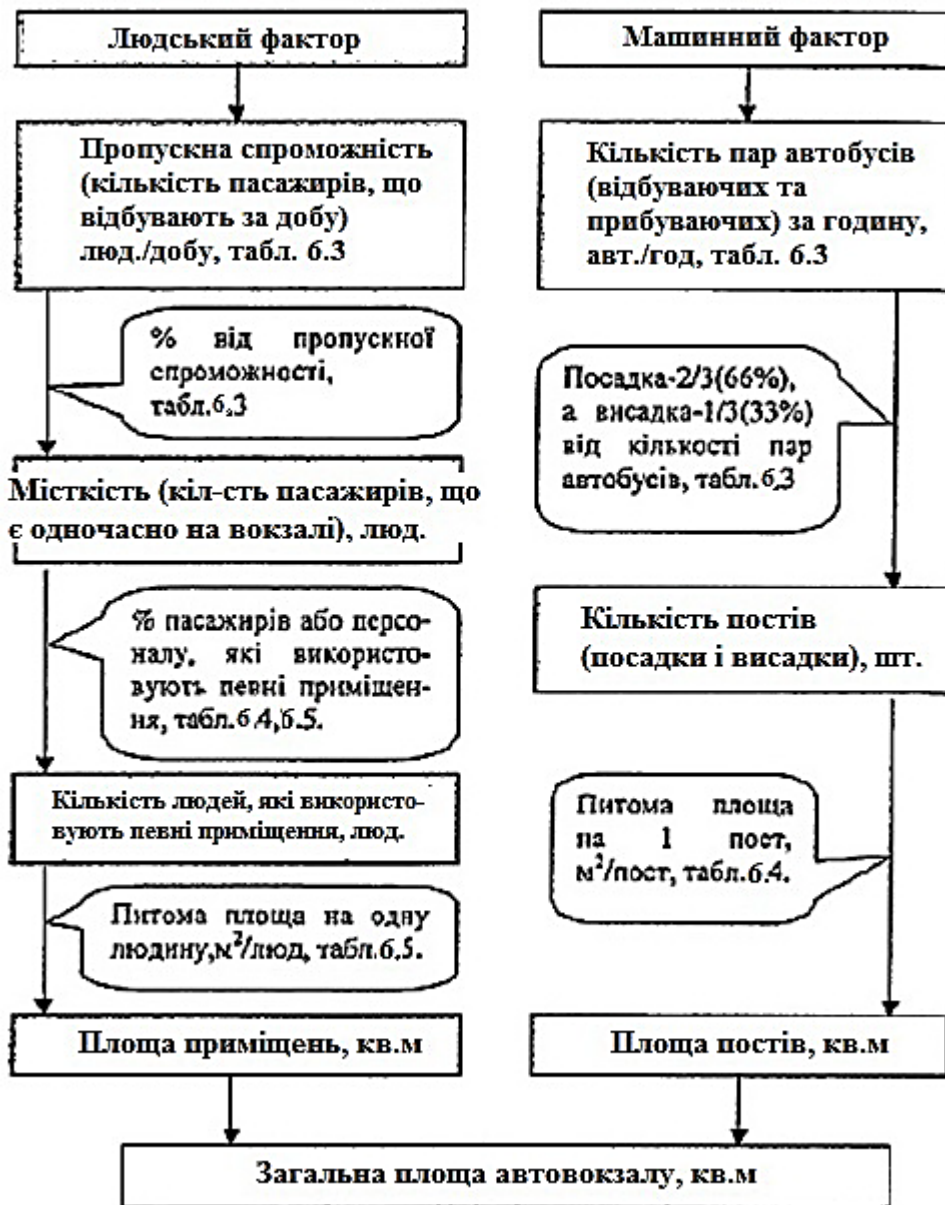


Рисунок 6.2 – Схема технологічного розрахунку автовокзалу (автостанції)

На основі аналізу перевезень пасажирів складена таблиця 6.3, яка використовується при розробці типових та індивідуальних проектів.

Таблиця 6.3 – Співвідношення параметрів автовокзалів

Пропускна спроможність, чол.	Місткість		Кількість пар автобусів на годину, авт/год	К-сть постів	
	%від пропускної спроможності	Чоловік		посадки	висадки
До 150	39	До 52			
150-250	35	52-82			
250-500	31	82-148	4	3	1
500-1000	28	148-256	6	4	2
1000-1500	25	265-360	9	6	3
1500-2500	23	360-550	12	8	4
2500-4000	21	550-820	15	10	5
4000-5500	20	820-1072	18	12	6
5500-7500	19	1072-1388	21	14	7
7500-9500	18	1388-1710	24	16	8

Склад приміщень автостанцій та автовокзалів визначається місткістю, тобто кількістю пасажирів, які одночасно перебувають тут. Для автостанції це дуже обмежений перелік приміщень, у той час коли для великих автовокзалів необхідно мати максимум зручностей і, відповідно, приміщень. Перелік приміщень, які необхідно мати на автостанції або автовокзалі, наведений у таблиці 6.4.

З метою визначення конкретних площ приміщень автостанції чи автовокзалу було проведено розрахунки з використанням відповідних норм проектування. Результати цих розрахунків наведені у таблиці 6.5.

## 2.2. Планування автовокзалів.

До складу вокзалу входять, як правило, будівля вокзалу із пасажирськими та службовими приміщеннями, перони посадки та висадки пасажирів; стоянка автобусів, пости прибирання, миття та технічного обслуговування автобусів. Генплан автовокзалу включає також привокзальну площу з під їздами міського автотранспорту та стоянкою таксі. Зв'язок поміж внутрішньою територією автовокзалу та привокзальною площею організується так, щоб пасажирів мали можливість проходити до перонів як через будівлю вокзалу, так і повз неї. Потоки пасажирів, що прибувають і відбувають, повинні бути розділені. На рисунку 6.3 наведена функціональна схема автовокзалу.

Таблиця 6.4 – Перелік приміщень автостанцій та автовокзалів

№	Приміщення	Приналежність
1	Пасажирський зал	На будь-якій автостанції або автовокзалі
2	Білетні каси	
3	Камери схову багажу	
4	Буфет	
5	Санвузол для пасажирів	
6	Контора	
7	Кімната водіїв	
8	Дитяча кімната	На будь-якому автовокзалі
9	Довідкове бюро	
10	Диспетчерська	
11	Радіовузол	
12	Кабінети	
13	Спальня водіїв	
14	Санвузли для персоналу	
15	Кафетерій	На автовокзалах місткістю від 300 чоловік
16	Перукарня	
17	Поштове відділення	На автовокзалах місткістю від 500 чоловік
18	Медпункт	

Таблиця 6.5 – Визначення площ приміщень автовокзалів

№ за п.	Приміщення	Місткість автовокзалу, чол.									
		До 52	52-82	82-148	148-265	265-360	360-550	550-820	820-1072	1072-1388	1388-1710
1	Пасажирський зал, м <sup>2</sup>	До 60	60-100	100-200	200-350	350-500	500-700	700-1000	1000-1400	1400-1800	1800-2250
2	Білетні каси - кількість - площа, м <sup>2</sup>	1 4-6	1 4-6	1-2 4-12	2-3 8-18	3-4 12-24	4-6 16-36	6-8 24-48	8-10 32-60	10-14 40-84	14-17 56-102
3	Камери схову багажу, м <sup>2</sup>	до 6	6-9	9-17	17-30	30-40	40-60	60-90	90-120	120-160	160-190
4	Буфет, м <sup>2</sup>	до 6	6-10	10-20	20-35	35-50	50-70	70-100	100-140	140-180	180-220
5	Контора	4,5 м <sup>2</sup> на одного робітника									
6	Кімната водіїв	1,5 – 2 м <sup>2</sup> на одного водія									
7	Дитяча кімната	-	-	12 – 18 м <sup>2</sup>							
8	Довідкове бюро	-	-	3 – 5 м <sup>2</sup>							
9	Диспетчерська	-	-	10 – 12 м <sup>2</sup>							
10	Радіовузол	-	-	12 – 18 м <sup>2</sup>							
11	Кабінети	-	-	8 – 10 м <sup>2</sup>							
12	Спальня водіїв	-	-	3 – 4 м <sup>2</sup> на одного водія							
13	Кафетерій, м <sup>2</sup>	-	-	-	-	90-120	120-190	190-300	300-360	360-470	470-580
14	Перукарня, м <sup>2</sup>	-	-	-	-	50-65	65-100	100-150	150-200	200-250	250-310
15	Пошта	-	-	-	-	-	12 – 18 м <sup>2</sup>				
16	Медпункт	-	-	-	-	-	18 – 24 м <sup>2</sup>				

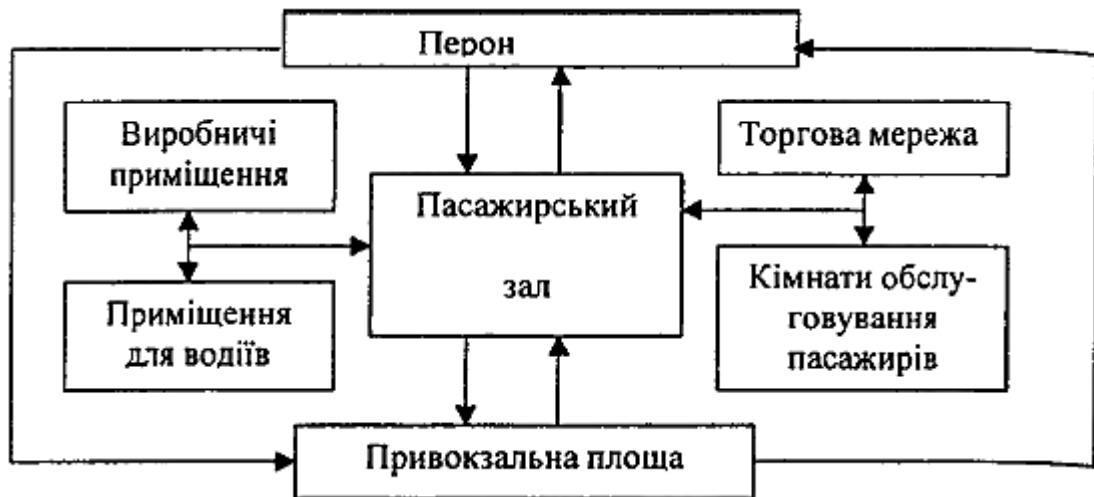


Рисунок 6.3 – Функціональна схема автовокзалу

Планування автовокзалу суттєво залежить від конфігурації перонів. Найбільше розповсюдження має уступоподібний перон з постами посадки, які розташовані під кутом  $45^\circ$  до повздовжньої вісі перону. Застосовують також прямолінійні та уступоподібні (з тупим кутом) перони (рис. 6.4).

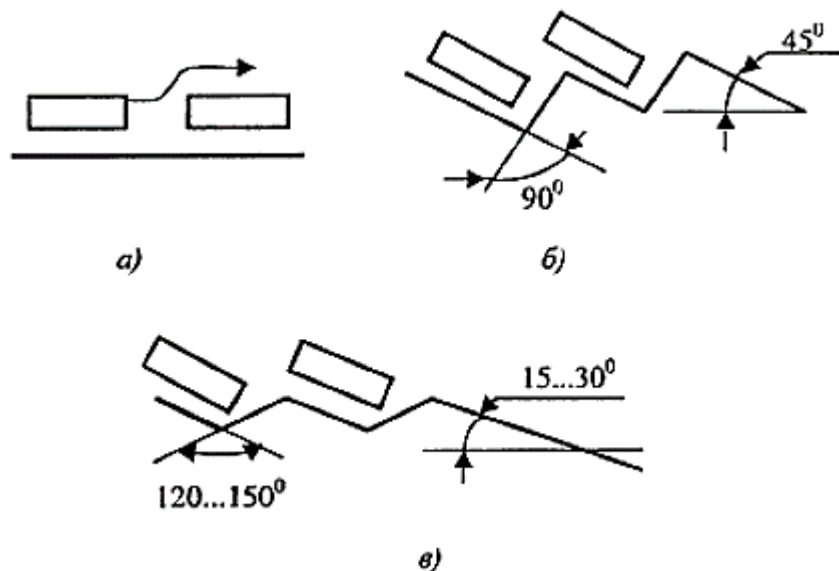


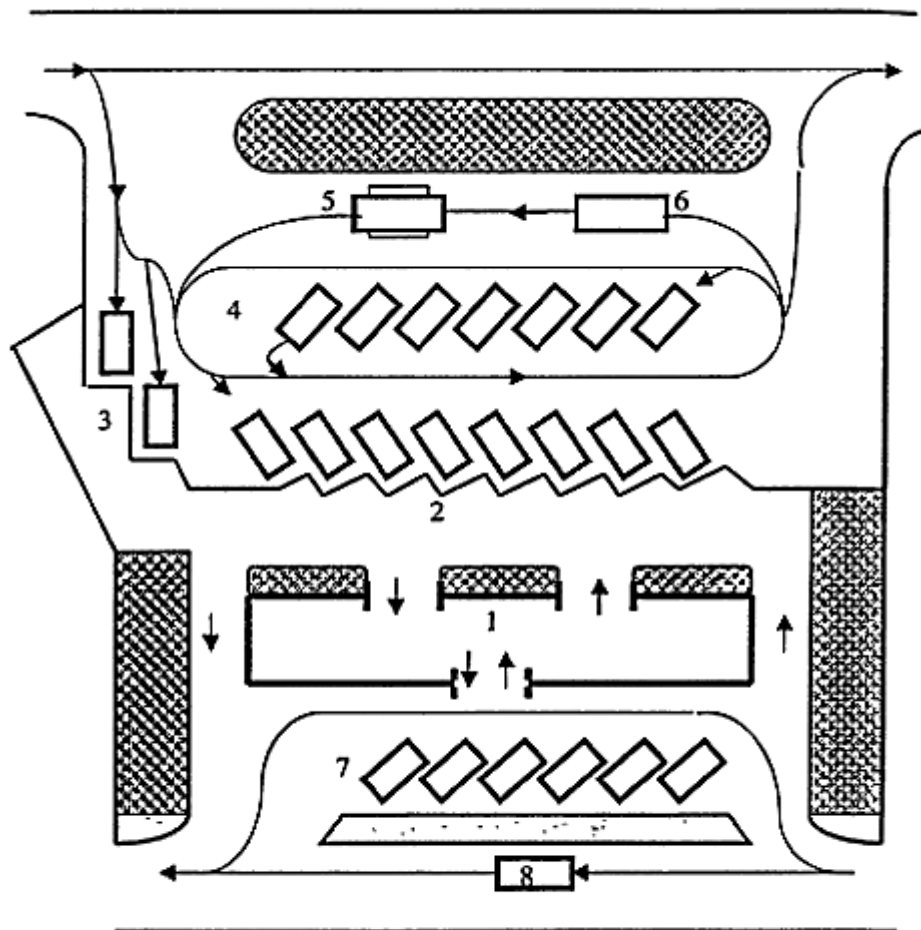
Рисунок 6.4 – Прямолінійна (а) та уступоподібна (б, в) конфігурація перонів

Автовокзали, які розташовані безпосередньо біля автотрас, мають перони із зовнішньої сторони будівлі для висадки та посадки пасажирів транзитних автобусів.

Автовокзали місткістю до 550 чоловік розміщують в одноповерхових будівлях, а більше 550 – у двоповерхових.

Диспетчерські приміщення розташовують на 70...80 см вище від рівня першого поверху.

План-схема автовокзалу місткістю 550...820 пасажирів наведена на рис. 6.5.



1-будівля автовокзалу; 2-перон відправлення, 3-перон прибуття, 4-стоянка автобусів; 5-оглядова естакада, 6-пост прибирання і миття, 7-стоянка приватних автомобілів та таксі, 8-зупинка міського автобусу

Рисунок 6.5 – План-схема автовокзалу місткістю 550...820 пасажирів

### 3. Мотелі.

#### 3.1. Загальні відомості та вихідні дані.

Призначення мотелю полягає у наданні автотуристам комфортних умов для нічного та тривалого відпочинку, а також послуг з технічного обслуговування автомобілів. До складу мотелю, як правило, входять готель, ресторан, станція технічного обслуговування, гараж, площадка для зберігання автомобілів, АЗС, відділення зв'язку, поштове відділення та поштові кіоски.

Мотелі поділяються за типами – *приміські, дорожні і відпочинку*. **Приміські мотелі** – це мотелі, розташовані на автодорогах першої або другої категорії на під'їздах до великих міст. Вони обслуговують автотуристів і водіїв вантажних автомобілів. **Дорожні мотелі** – це мотелі, розташовані на автодорогах першої категорії на ділянках, де немає великих міст. Такі мотелі розташовують один від одного на відстані 400...500 км і призначені вони для обслуговування автотуристів, водіїв і пасажирів автобусів міжміського та міжнародного сполучень, а також водіїв вантажних

автомобілів;

**Мотелі відпочинку** – це мотелі, які розташовані в зонах відпочинку, де туристи зупиняються головним чином на тривалий час. Це, так звані, "курортні" мотелі, де автотуристи проживають, отримуючи лікування або оздоровлення.

На відміну від кемпінгів (див. далі) мотелі працюють на протязі усього року, тому їх приміщення – це капітальні будівлі. СТО мотелю повинні розташовуватись в окремому приміщенні. Станція повинна мати механізоване обладнання для миття автомобілів та пости виконання робіт з ремонту і регулювання. До складу СТО входить майстерня з виконання поточного ремонту агрегатів та усунення пошкоджень кузова з частковим або повним фарбуванням та нанесенням антикорозійного покриття на кузов.

Мотелі кожного з вказаних типів мають свої особливості складу приміщень та служб.

Так, приміські мотелі можуть мати слабку матеріальну базу, невеликі розміри і гірший благоустрій, оскільки автотурист може знайти це все за відповідну доплату у великому місті, на під'їзді до яких розташовують мотелі цього типу.

Дорожні мотелі мають у своєму складі майстерні, які пристосовані для ремонту не тільки легкових, а і вантажних автомобілів та автобусів, оскільки такі мотелі розташовують далеко від великих міст, де можна було б знайти відповідні послуги.

Мотелі відпочинку вирізняються більшими розмірами та мають кращий благоустрій прилеглої території, але мають менш потужну базу ТО та ремонту автомобілів, оскільки у даних мотелях автотуристи зупиняються, в основному, для відпочинку та лікування, а не ремонту своїх автомобілів.

Вихідними даними для розрахунку мотелю є:

- 1- тип мотелю;
- 2- склад будівель і служб мотелю;
- 3- кількість туристів, що будуть проживати у мотелі одночасно;
- 4- кількість автомобілів, що будуть розміщені у мотелі одночасно.

### **3.2. Планування мотелю.**

Технологічне планування мотелю містить у собі виконання генерального плану та планів тих будівель, які відповідають за відновлення технічного стану автомобілів (СТО, АЗС, стоянки, тощо).

Генеральний план мотелю виконується з урахуванням типу та складу будівель. На рис. 6.6 наведено, як приклад, план-схему мотелю, який працює на протязі усього року, місткістю 100 чоловік. Комплекс споруд містить: головний корпус з готелем (1) та рестораном (2). Гараж, який опалюється на п'ять автомобілів (3) включений у склад інженерно- господарчих будівель - трансформаторної підстанції (4); пральні (5), котельні (6) та санітарного блоку (7). Біля господарчих будівель спланована стоянка під навісом на 20 автомобілів (8).

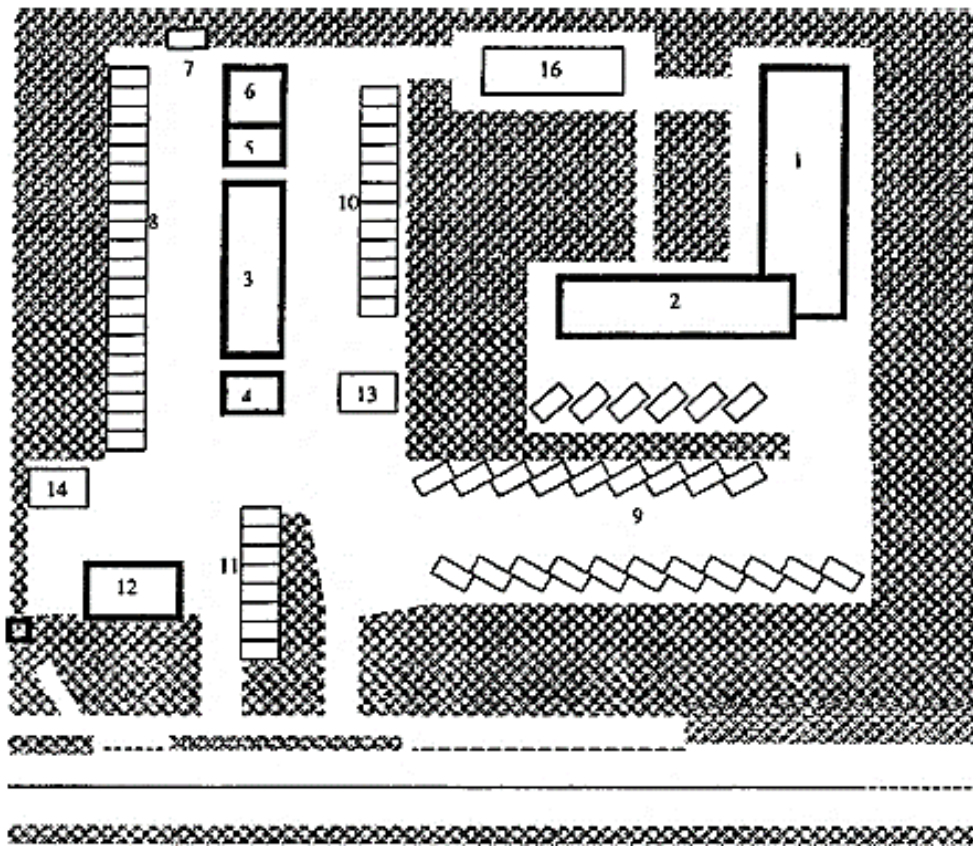


Рисунок 6.6 – План-схема мотелю місткістю 100 чоловік

На в'їзді до мотелю спланована відкрита стоянка на 26 автомобілів (9), а також ще дві відкриті стоянки: резервна на 12 автомобілів (10) та очікування на 8 автомобілів (11).

В комплекс технічних споруд обов'язково повинні ввійти станція технічного обслуговування автомобілів (12), естакади для миття (13) та огляду (14) автомобілів, АЗС (15).

На території, яка межує з мотелем, відводять місця для відпочинку у лоні зелених насаджень, планують спортивні площадки (16) тощо.

Головна будівля мотелю може бути двоповерховим корпусом, в якому розміщено готель на 50 двох-, трьох- та чотирьохмісних номерів та одноповерхового корпусу ресторану, холу та інших службових приміщень. У холі, як правило, розміщують пошту, телеграф, телефон, буфет, магазин, санвузли, перукарню тощо.

У літній час, коли потік туристів збільшується, на території мотелю можуть бути розбиті намети, біля яких облаштовуються стоянки автомобілів.

Під'їзні шляхи до СТО та АЗС не повинні проходити через територію мотелю з метою спрощення користування відповідними послугами. Заїзд з траси повинен бути обладнаний смугами уповільнення та розгону автомобілів.

Технологічне проектування будівель житлового та господарського призначення виконується архітектурним, будівельним та іншими відповідними відділеннями з використанням існуючих норм.

Технологічне проектування станцій технічного обслуговування виконується відповідно з вищевикладеними розділами.

СТО повинна мати обладнання, що необхідне для проведення робіт з миття та прибирання автомобіля, виконання мастильних операцій, регулювання, діагностики автомобіля. Можуть виконуватись роботи з зарядки акумуляторів, вулканізації камер, виправлення дефектів кузова, фарбування та заміни деталей.

АЗС обладнується колонками для заправки автомобілів паливом у кількості, яка відповідає інтенсивності руху на автотрасі, а також забезпечується запасом різних олив та мастил і інших експлуатаційних матеріалів.

#### 4. Кемпінги.

Призначення кемпінгу – надання автотуристам умов для відпочинку на лоні природи. Тому кемпінги споруджують у живописних місцях – у лісі, поблизу річки, озера або моря. Друга умова – близькість потужної автомагістралі. Під житло для автотуристів використовують намети або спальні павільйони на 2...4 місця. Біля наметів або павільйонів відводять місця для стоянки автомобілів. Орієнтовний розмір ділянки для розбивки намету та стоянки біля неї автомобіля складає 300 м<sup>2</sup>. Ділянка повинна бути квадратної або прямокутної форми, наприклад, 15x20 м. Ділянка на місцевості ніяк не виділяється, просто вказується, де ставити намет та автомобіль.

Стоянка автомобілів може бути і загальною на спеціально обладнаній стоянці. Побут автотуристів організований, в основному, за принципом самообслуговування. На рис.6.7 наведений приклад планування кемпінгу.

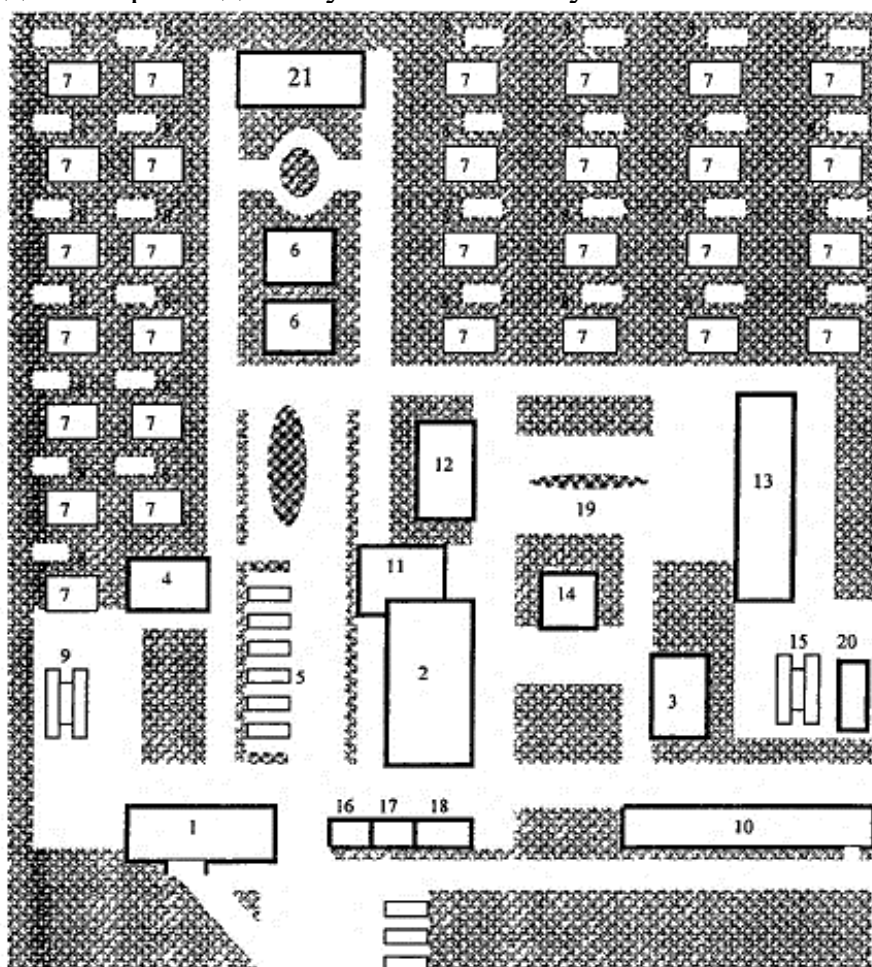


Рисунок 6.7 – Приклад планування кемпінгу

На території кемпінгу споруджують адміністративне приміщення (контору) (1), павільйон для приготування та приймання їжі (2), санітарний блок (3), який включає душові kabіни, місця для миття рук та туалет, пункт прокату наметів та побутових приладів або інструменту (4), стоянку автомобілів, що охороняється (5), спортивні майданчики (6). Намети (7) та стоянки автомобілів (8) при наметах планують, але не огороджують – їх вказує працівник мотелю (адміністратор).

Залежно від конкретних умов цей перелік може бути доповнений естакадою для технічного огляду, обслуговування або дрібного ремонту (9), житловим будинком для співробітників кемпінгу (10), якщо кемпінг знаходиться далеко від населених пунктів і складно знайти кваліфікованих робітників на місці.

Для автотуристів, які не люблять або не мають змоги готувати їжу, може бути споруджена їдальня (11), яка розраховується приблизно на 25% місткості кемпінгу.

Дозвілля туристів та вечірні розваги проходять на танцмайданчику (12) та у кінозалі (13), які повинні бути розташовані у спеціально відведеному місці відпочинку та розваг (19). Тут проводять різноманітні конкурси, ігри, дискотеки тощо.

Для приведення одягу у належний вигляд споруджується у кемпінгу блок приміщень для прання та сушіння одягу (14), а для підтримання у належному вигляді автомобіля – естакада для миття автомобілів (15).

Окрім того, на території кемпінгу розміщують газетний кіоск (16), відділення зв'язку (17), магазин (18) тощо.

Обов'язково на території кемпінгу або поряд з нею споруджують очисні споруди (20) і господарчі та складські приміщення (21).

При плануванні території кемпінгу особлива увага приділяється розміщенню наметів на місцевості, забезпеченню достатніх інтервалів між наметами та збереженню зелених насаджень. Транспортна схема території кемпінгу повинна враховувати максимальне віддалення шляхів руху автомобілів від розташування наметів, хоча з іншого боку треба врахувати і заїзд автомобіля на стоянку під час негоди.

Площа ділянки кемпінгу приймається з розрахунку 100...120 м<sup>2</sup> на одного автотуриста. Місткість кемпінгів, які споруджуються, становить 100...300 чоловік, найчастіше 200 чоловік.

Порівняно невеликі будівельні та експлуатаційні витрати сприяють широкому розповсюдженню кемпінгів.

## **5. Стоянки автомобілів.**

Стоянка автомобілів – це зупинка автомобіля в очікуванні пасажирів, вантажу, заправки, відпочинку і т. п. на термін більше 5 хвилин.

На дорогах I та II категорії відповідно з ДБН В.2.3-4-2000 відстань між стоянками для відпочинку повинна складати 15...20 км, для доріг III категорії – 25...30 км, а для доріг IV категорії – 35-40 км.

У місцях великого скупчення автомобілів (вокзал, аеропорт, театр, стадіон, торговельний центр та інше) обладнуються спеціальні площадки для стоянки автомобілів.

Ці площадки та під'їзні шляхи до них повинні мати тверде покриття, нахили для

стікання води, кювети для збирання та відведення стічної води, штучне освітлення та інші елементи і інженерні споруди автомобільних доріг.

Обов'язковим елементом облаштування площадок є їх розмітка лініями, стрілками і написами, що наносять на дорожнє покриття білою або жовтою фарбою або іншими засобами. Розмічаються не тільки межі площадки, а й окремі стоянки – автомобіле-місця для кожного автомобіля.

Розташування автомобілів повинно відповідати таким умовам:

- допускати стоянку найбільших із більш розповсюджених моделей легкових автомобілів;
- забезпечувати виїзд будь-якого автомобіля зі стоянки без затримки;
- допускати безперешкодне відкривання дверей автомобіля на стоянці та вільну посадку і висадку пасажирів і водія;
- допускати вільне маневрування на площадці.

Необхідні залежності для визначення розмірів автомобіле-місць на стоянці наведені на рис.6.8.

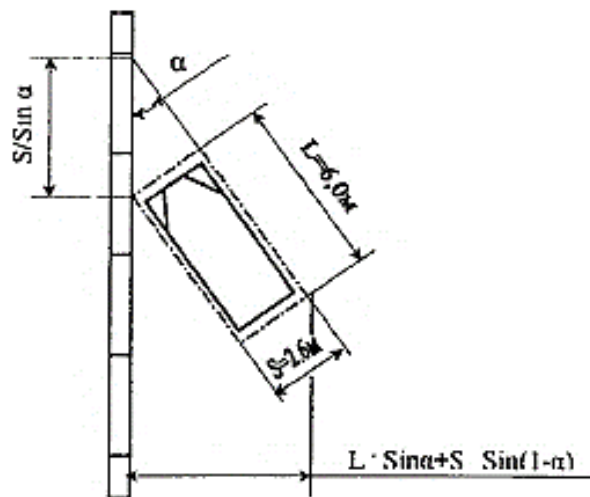


Рисунок 6.8 – Визначення розмірів автомобіле-місць на стоянці

Розміри окремих автомобіле-місць визначаються габаритами та радіусом повороту автомобіля, а також мінімальним необхідним проміжком між автомобілями на стоянці.

На рис. 6.9 наведені можливі схеми розташування автомобілів на стоянці.

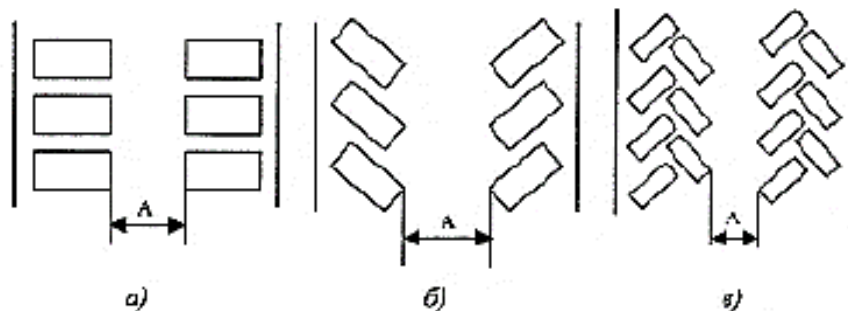


Рисунок 6.9 – Прямокутне (а), косокутне (б) та паркетне (в) розташування автомобілів на стоянці

Ширина проїзду між рядами стоянок (А) залежить від ширини автомобіле-місця, кута розташування автомобілів на стоянці, габаритів та радіусу повороту автомобіля.

Так, прямокутне розташування автомобілів на стоянці потребує більшої ширини проїзду, ніж косокутне, але за використанням площі воно більш економічне. Це можна пояснити тим, що при косокутному розташуванні автомобілів виникає невикористана площа у вигляді трикутників за і перед автомобілем. Окрім того, ширина проїзду збільшується при тій же кількості автомобілів. І чим більший кут розташування автомобілів, тим вужче коридор для проїзду, але більше невикористаної площі стоянки.

Щодо паркетного розташування автомобілів на стоянці, то половина "неефективних" трикутників зникає і тому таке розташування більш вигідне, але все ж ефективнішим є прямокутне розташування автомобілів на стоянці.

Косокутне розташування більш доцільне на вуличних стоянках, де показник ефективності використання площі поступається необхідності звуження площі стоянки або проїзду на стоянці.

### 5.1. Розрахунок і планування стоянки закритого типу.

Вихідні дані для розрахунку і планування стоянки закритого типу:

- кількість автомобіле-місць зберігання;
- габаритні розміри автомобілів;
- норми відстаней між автомобілями та елементами будівлі.

Норми відстаней наведені в таблиці 2.6. В розрахунках стоянки головним параметром, який треба визначити, є ширина проїзду у зоні зберігання (стоянки). Ширину проїзду можна визначити двома шляхами – аналітичним або графічним. Простіше це зробити графічним методом. Для цього треба виконати деякі умови:

1. Автомобіль може заїжджати на місце стоянки заднім ходом з одного розвороту;
2. Необхідно витримувати захисну зону (зовнішню – 0,7м і внутрішню – 0,2м).

Використовуючи наведені вище вихідні дані і виконуючи умови, визначають ширину проїзду графічним методом. Приклад такого визначення наведений на рис. 6.10.

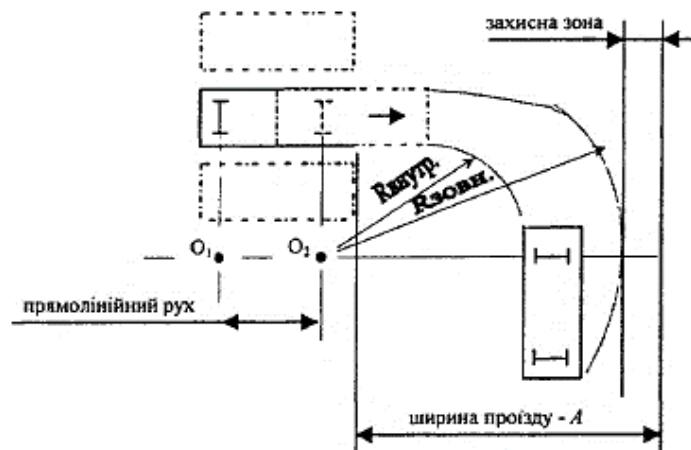


Рисунок 6.10 – Визначення ширини проїзду А на стоянці

## 5.2. Розрахунок і планування вуличної стоянки.

Стоянка автомобілів може бути передбачена на проїзній частині вулиці або автодороги, біля тротуару або посередині у спеціальній резервній зоні, якщо її ширина припускає рух не менше ніж у 2 ряди у одному напрямку. При розрахунках і плануванні вуличної стоянки треба дотримуватись таких умов:

1. Виїзд і заїзд до стоянки без перешкод основному руху транспортного потоку;
2. Швидке та безпечне пішохідне сполучення з основним об'єктом (театр, аеропорт, тощо).

Розміщення автомобілів на стоянці, що розташована на проїзній частині вулиці або дороги, може бути уздовж тротуару (бордюру) або вісі дороги, перпендикулярно до тротуару (бордюру) або вісі дороги і під кутом до тротуару (бордюру) або до вісі дороги.

Установка автомобілів на вуличну стоянку може бути здійснена із заїздом заднім або переднім ходом. Установка автомобілів заднім ходом має деякі незручності:

- як правило, великий задній завіс автомобіля заважає пересуванню пішоходів по тротуару;
- відпрацьовані гази забруднюють повітря в місцях руху пішоходів та у прилеглих будівлях;
- збільшується можливість пошкодження задньої частини автомобіля (глушник, брызкоуловлювачі та ін.).

Основним недоліком постановки автомобілів на стоянку переднім ходом є те, що видимість проїжджої частини для водія обмежена автомобілями, що стоять поруч і виїзд із стоянки потребує особливої уваги.

Основні параметри планування вуличних стоянок різних типів наведені на рис. 6.11, 6.12, 6.13. Там, де місця стоянки автомобілів не позначені на дорожньому покритті проїжджої частини, стоянка дозволяється тільки паралельно до вісі дороги і в один ряд відповідно з "Правилами дорожнього руху".

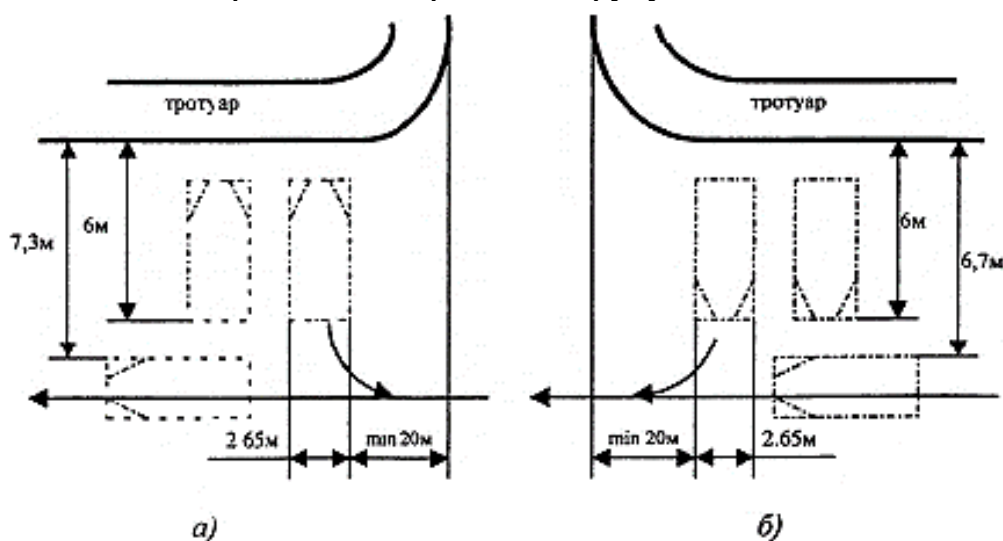


Рисунок 6.11 – Планування вуличної стоянки автомобілів, перпендикулярної до вісі дороги із заїздом переднім (а) та заднім (б) ходом

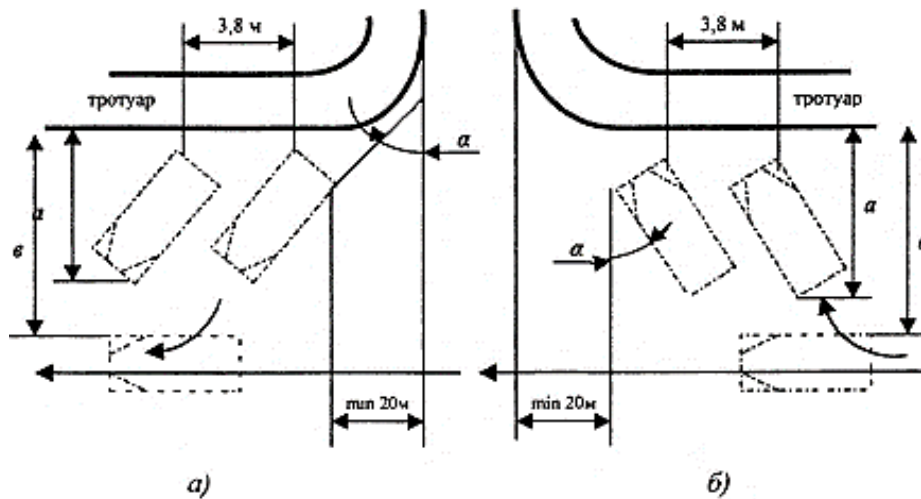


Рисунок 6.12 – Планування вуличної стоянки автомобілів під кутом  $\alpha$  до вісі дороги із заїздом заднім (а) та переднім (б) ходом

Значення параметрів  $a$  і  $b$  на рисунку 6.12 наведені у таблиці 6.6.

Таблиця 6.6 – Параметри вуличної стоянки автомобілів під кутом до осі дороги

Кут заїзду (виїзду), $\alpha$ , градуси	Заїзд переднім ходом		Заїзд заднім ходом	
	$a$ , М	$b$ , М	$a$ , М	$b$ , М
30	5,25	3,8	5,25	3,8
45	6,0	3,8	6,0	3,8
60	6,5	6,0	6,5	5,5

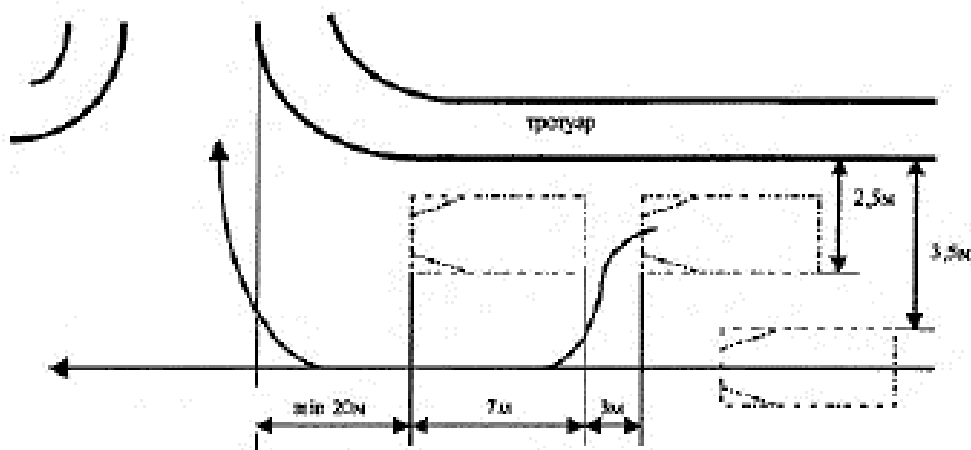


Рисунок 6.13 – Планування вуличної стоянки автомобілів уздовж осі дороги

Організація стоянок автомобілів є важливим фактором управління дорожнім рухом. Автомобілі, що припарковано на проїзній частині вулиць і доріг, являють собою значну заваду руху. При цьому зменшується ширина проїзду та знижується умови обзору для водіїв та пішоходів. Окрім цього, заїзди та виїзди зі стоянки

пов'язані з маневруванням і це створює затримку у дорожньому русі.

З метою підвищення зручності руху і громадської безпеки запроваджують обмеження місць стоянок та часу їх дії за годинами доби.

### **Контрольні запитання**

- 6.1. Які вихідні дані необхідні при проектуванні АЗС?
- 6.2. Які особливості технологічного розрахунку АЗС?
- 6.3. Які принципи планування АЗС?
- 6.4. Які вихідні дані до технологічного розрахунку автовокзалів і автостанцій?
- 6.5. Які загальні відомості та вихідні дані проектування мотелів?
- 6.6. Які загальні відомості та вихідні дані проектування кемпінгів?
- 6.7. Які особливості розрахунку і планування стоянки закритого типу?
- 6.8. Які особливості розрахунку і планування стоянки відкритого типу?

## ТЕМА 7

### ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ

1. Загальні положення.
2. Показники проекту автосервісного підприємства (АСП).
3. Коригування показників оцінки проекту АСП.

#### 1. Загальні положення.

Головна вимога до проекту реконструкції чи будівництва автосервісного підприємства (АСП) полягає в забезпеченні високого технічного рівня та економічної його ефективності.

Оцінка виконаного проекту автосервісного підприємства проводиться співставленням загальних показників з показниками типових або діючих АСП.

До загальних показників можна віднести кількість робочих постів, кількість автомобілів, що обслуговуються, кількість заїздів до АСП на рік, кількість робочих днів на рік, час роботи АСП на добу, загальну кількість працівників, кількість виробничих робітників, площу території АСП, площу забудови головного виробничого корпусу. У таблиці 7.1 приведені основні показники типових та індивідуальних проектів деяких проектних організацій.

Таблиця 7.1 – Основні показники деяких типових та індивідуальних проектів СТО

Показники	Проектна організація						
	1	2		3		4	
	Кількість робочих постів						
	2	4	15	6	11	10	20
Кількість автомобілів, що обслуговується	--	800	3000	720	1280	2030	4060
Кількість заїздів на СТО на рік	1600	--	--	3600	6400	8120	16240
Кількість робочих днів на рік	255	357	357	357	357	305	305
Час роботи СТО на добу, годин	24	16	16	10,5	10,5	10,5	10,5
Загальна кількість працівників	14	24	104	36	60	77	141
Кількість виробничих робітників	12	20	90	26	44	59	114
Площа території СТО, м <sup>2</sup>	--	--	--	8300	10100	8200	13000
Площа забудови головного виробничого корпусу, м <sup>2</sup>	448	750	2881	916	1986	1850	4480

Але всі ці показники дають лише загальне уявлення про об'єкт, що проектується. Більш повне уявлення про можливості і показники проекту автосервісного підприємства дає порівняння з діючим. При цьому потрібен підбір більш точних показників і, в той же час, більш складних, які забезпечать порівняльну оцінку виконаного проектного рішення.

## 2. Показники проекту автосервісного підприємства.

Таку оцінку можуть дати питомі показники:

1. Кількість автомобілів, що обслуговуються за рік одним робочим постом підприємства;
2. Кількість автомобілів, що пройшли обслуговування відносно до одного працюючого;
3. Кількість автомобілів, що пройшли обслуговування на автосервісному підприємстві відносно кожного квадратного метру площі його будівлі;
4. Питомий обсяг реалізації послуг підприємством автосервісу, віднесений до одного робочого поста, одного працюючого або одного квадратного метру площі будівлі АСП.

Інтегральним показником, який дозволяє оцінити проектне рішення, є економічна ефективність будівництва або реконструкції підприємства автосервісу.

Розрахунок економічної ефективності проводиться тим же чином, що і для інших промислових підприємств, тобто спочатку розраховують техніко-економічні показники і зводять у таблицю варіантів, з якої визначають найкращий варіант проекту.

Як показники до цієї таблиці можна взяти такі:

- ◆ Кількість постів ( у тому числі робочих);
- ◆ Кількість автомобілів, що обслуговуються за рік;
- ◆ Річний обсяг робіт (трудомісткість);
- ◆ Кількість працюючих (виробничих, допоміжних робітників);
- ◆ Площі (території, будівель, ділянок та інші);
- ◆ Витрати енергетичних ресурсів;
- ◆ Вартість будівництва чи реконструкції;
- ◆ Вартість основних фондів підприємства;
- ◆ Товарна продукція (якщо має місце);
- ◆ Витрати експлуатаційних матеріалів;
- ◆ Обсяг реалізації послуг і експлуатаційних матеріалів;
- ◆ Продуктивність праці виробничих робітників;
- ◆ Прибуток, рентабельність, термін окупності.

Останні показники надто важливі, бо вони дають інтегральну оцінку проекту реконструкції чи будівництва підприємства автосервісу.

Отримане значення терміну окупності капітальних вкладень (інвестицій) в реконструкцію або будівництво свідчать про ступінь вигідності варіанту проекту. Чим вища рентабельність, тим менший термін окупності.

Для АСП основними вихідними даними для отримання вище перерахованих показників є обсяг робіт підприємства та режим роботи. Тому для визначення техніко-економічних показників та оцінки технічного рівня проектних рішень відповідно до норм використовують питомі показники у розрахунку на один робочий пост і вважають їх еталонними (табл.7.2).

Таблиця 7.2 – Еталонні питомі техніко-економічні показники СТО у розрахунку на 1 робочий пост

№ з/п.	Показники	Тип СТО	
		міські	дорожні
1.	Кількість автомобілів, що комплексно обслуговуються на рік (тільки для міських СТО)	390	
2.	Кількість заїздів автомобілів на рік (тільки для дорожнього АСП)		3590
3.	Площа території	1050	870
4.	Площа адміністративно-побутових приміщень	81	50
5.	Площа виробничо-складських приміщень	197	108
6.	Чисельність виробничих робітників	5,0	4,7
7.	Кількість заїздів автомобілів для миття	43680	
8.	Кількість заїздів автомобілів для проведення протикорозійної обробки 1	1820	

Значення еталонних питомих техніко-економічних показників для СТО у розрахунку на 1 робочий пост отримані за умови, що число робочих постів еталонного СТО дорівнює 10, середньорічний пробіг одного автомобіля, що обслуговується, складає 10 000 км, а кліматичні умови – помірні. Для дорожніх СТО число робочих постів дорівнює 3, а автомобілі, що обслуговуються є легкові, вантажні та автобуси.

### 3. Коригування показників оцінки проекту АСП.

Таким чином, якщо умови роботи міських СТО відрізняються від вказаних, то показники повинні бути скориговані. Показники для дорожніх СТО не коригуються.

Коригування виконується у залежності від кількості робочих постів СТО коефіцієнтом  $X_{rp}$  (табл.7.3). Крім того, такий показник як кількість автомобілів, що обслуговуються комплексно на рік, коригується додатково ще трьома коефіцієнтами, які враховують клас легкових автомобілів ( $K_a$ ), середньорічний пробіг автомобілів ( $K_p$ ) та природнокліматичні умови ( $K_k$ ).

Вказані вище коефіцієнти коригування ( $K_p$ ,  $K_a$ ,  $K_k$ ) наведені у таблиці 7.4.

Таблиця 7.3 – Коефіцієнт коригування показників проекту у залежності від кількості робочих постів СТО, Хрп

Показники, що коригуються	Кількість робочих постів :			
	5	10	20	30
Кількість автомобілів, що комплексно обслуговуються на рік	0,81	1,00	1,09	1,20
Площа території	1,29	1,00	0,82	0,80
Площа адміністративно-побутових приміщень	1,10	1,00	0,83	0,75
Площа виробничо-складських приміщень	1,05	1,00	0,86	0,74
Чисельність виробничих робітників	0,84	1,00	1,00	1,00

Таблиця 7.4 – Додаткові коефіцієнти коригування кількості автомобілів, що обслуговуються в комплексі на рік

Найменування коефіцієнтів	Позначення коефіцієнтів	Умови коригування	Значення коефіцієнтів
Коефіцієнт класу автомобілів	<i>Ka</i>	особливо малий	1,15
		малий	1,00
		середній	0,85
Коефіцієнт середньорічного пробігу автомобілів	<i>Kп</i>	8 тис. км	1,25
		10 тис. км	1,00
		12 тис. км	0,84
		14 тис. км	0,72
		16 тис. км	0,63
		18 тис. км	0,56
		20 тис. км	0,50
Коефіцієнт природно-кліматичних умов	<i>Kк</i>	помірний	1,00
		помірно теплий	1,11
		жаркий	0,91
		помірно холодний	0,91
		холодний	0,83
		дуже холодний	0,77

Площа виробничо-складських приміщень з урахуванням площі санітарно-технічних та енергетичних приміщень приймається з коефіцієнтом 1,18 для міських станцій та 1,3 для дорожніх.

Таким чином, більш точна оцінка виконаного проекту автосервісного підприємства проводиться співставленням наведених вище питомих показників з показниками типових індивідуальних проектів або діючих підприємств автомобільного сервісу. У таблиці 7.5 приведені основні питомі показники типових проектів деяких проектних організацій.

Аналіз наведеної таблиці 7.5 показує, що пропускна здатність робочого поста (кількість автомобілів, що обслуговуються на рік одним робочим постом) змінюється для різних АСП від 116 до 800. Такий великий діапазон значень залежить від типу підприємства автомобільного сервісу (для дорожніх значення будуть вищі) та від

трудомісткості робіт, яка була прийнята у проектах на один автомобіль на рік (від 35 до 65 людино-годин залежно від потужності підприємства), а також режиму роботи підприємства автомобільного сервісу (від 253 до 357 і навіть 365 робочих днів на рік при одно -, півтора - та двохзмінній роботі).

Таблиця 7.5 – Основні питомі показники деяких типових та індивідуальних проектів СТО

Показники	Проектна організація						
	1	2		3		4	
	Кількість робочих постів						
	2	4	15	6	11	10	20
Кількість автомобілів, що обслуговується на рік	800	200	200	120	116	203	203
Кількість автомобіле-місць у будівлі СТО	1,0	--	--	1,0	2,2	2,2	2,5
Кількість працівників	7	6	7	6	5,4	7,7	7,1
Кількість виробничих робітників	6	5	6	4,3	4,0	5,9	5,7
Площа території СТО, м <sup>2</sup>	--	--	--	1383	1000	820	650
Площа забудови головного виробничого корпусу, м <sup>2</sup>	224	188	192	153	181	185	224

Тому співставлення питомих показників проектів, що розробляються, з показниками типових проектів або діючих автосервісних підприємств необхідно проводити з урахуванням прийнятої у цих проектах річної трудомісткості робіт на один автомобіль на рік та режиму роботи підприємства.

Приклади проектних організацій України:

1. «One Project» - розробка проектів будівництва: <https://oneproject.com.ua/s16-proektuvannya-sto>
2. Корпорація «Промстан»: <https://www.promstan.com.ua/ua/services/proektirovanie-sto>
3. Інженерно-будівельна компанія «Каркас»: <http://surl.li/enoyb> .
4. Модульне будівництво – "Modulex": <https://ukr.modulex.ua/modulni-sto-avtoservis-shinomontazh/>

### Контрольні запитання

- 7.1. У чому полягає головна вимога до проекту реконструкції чи будівництва автосервісного підприємства (АСП)?
- 7.2. Які загальні показники характеризують стан проекту АСП?
- 7.3. За якими питомими показниками проводять оцінку проекту АСП?
- 7.4. Для чого проводиться коригування показників оцінки проекту АСП?

## ТЕМА 8

### ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ В ПРОЕКТУВАННІ ПІДПРИЄМСТВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

**1. Методики розрахунку потужності СТО автомобілів зарубіжними фірмами.**

**2. Основні тенденції розвитку автосервісу.**

**1. Методики розрахунку потужності СТО автомобілів зарубіжними фірмами.**

В зарубіжній практиці визначення оптимальної потужності СТО базується на як можливо більш точному установленню кількості обслуговуємих автомобілів. При цьому методи розрахунку різних фірм відрізняються не тільки числовими значеннями вихідних даних, а іноді і методичним підходом.

**Фірма “Volvo” (Швеція)** для розрахунку кількості постів для ТО і ремонту ( в тому числі і діагностики)  $X'$  застосовує формулу

$$X' = N \cdot \tau_{CP} \cdot k_C / \Phi_P,$$

де  $N$  – кількість автомобілів в районі станції обслуговування;

$\tau_{CP}$  – середня тривалість ТО і ремонту одного автомобіля за рік ( $\approx 20$  год.);

$k_C$  – коефіцієнт, який враховує кількість автомобілів, які користуються послугами станції (0,5...0,6);

$\Phi_P$  – річний фонд часу поста (1800...2000 год.).

Крім основних постів для ТО і ремонту передбачаються, як резервні, додаткові пости в розмірі 10% від  $X'$ , пости для прийому автомобілів – 20% від  $X'$ , автомобілемісця очікування – 20% від  $X'$  і пости для проведення робіт по передпродажній підготовці  $X_{П.П}$ , які розраховуються за формулою

$$X_{П.П} = N_n \cdot \tau_{П.П} / \Phi_P,$$

де  $N_n$  – кількість продаваних автомобілів за рік;

$\tau_{П.П}$  – середня тривалість передпродажної підготовки одного автомобіля (для нових автомобілів – 6 год., для комісійних – 10 год.).

**Фірма “Volkswagen” (Німеччина)** розрахунок числа постів, необхідних для обслуговування і ремонту, здійснює за формулою

$$X' = N \cdot \tau \cdot n_3 / (100T),$$

де  $\tau$  – середня тривалість перебування на станції автомобіля за один заїзд ( $\approx 4$  год.);

$n_3$  – відсоток автомобілів, які відвідують станцію протягом дня ( $\approx 3\%$  від  $N$ );

$T$  – тривалість робочого дня (8 год.).

Деякі фірми в основу розрахунку показників станцій обслуговування закладають продуктивність поста.

Наприклад, **фірмою “Daimler-Benz” (Німеччина)** число постів для ТО і ремонту визначається з виразу:

$$X^1 = N \cdot k_c \cdot d / (D_{P,Г} \cdot П),$$

де  $k_c = 0,75$ ;

$d = 6$  – середня кількість заїздів автомобіля за рік;

$D_{P,Г} = 275$  днів – кількість днів роботи станції за рік;

$П$  – пропускна здатність поста (установлюється в залежності від категорії СТО – для I, II, III і IV категорії відповідно  $П$  дорівнює 4; 3; 2 і 1 автомобіль за добу).

**Фірма “BMW” (Німеччина)** розраховує число постів обслуговування і ремонту виходячи із кількості обслуговуваних автомобілів за добу  $N_c$  і пропускної здатності поста  $П$ :

$$X' = N_c / П.$$

При цьому приймається, що  $П = 2$  авт. за добу,  $N_c = 0.03N$ . Фірма вважає, що на кожні 100 автомобілів протягом року необхідно мати 1,0...1,5 поста.

Деякі фірми виробничі можливості своїх СТО оцінюють кількістю робітників.

**Фірма “Renault” (Франція)** кількість виробничих робітників визначає за формулою

$$P = N \cdot \tau / \Phi_M,$$

де  $\tau$  – середня тривалість обслуговування і ремонту одного автомобіля за рік ( $\approx 20$  год.);

$\Phi_M$  – річний фонд часу робочого поста, год.

За даними фірми один виробничий робітник приходиться на 1,25 поста.

**Фірма “Mogürt” (Угорщина)** потужність станції також оцінює кількістю виробничих робітників:

$$P = N / N_p,$$

де  $N_p$  – кількість автомобілів, обслуговуваних за рік одним робітником ( $\approx 50$  авт.).

В Угорщині кількість необхідних діагностичних ліній  $D_d$  розраховується також за формулою

$$D_d = G \cdot V_a \cdot t_d \cdot \beta / (m_n \cdot f_d \cdot T \cdot \alpha),$$

де  $G$  – величина легкового автопарку, авт.;

$V_a$  – щорічна частота операцій діагностування, од./рік;

$t_d$  – час діагностування, год.;

$\beta$  – сезонний коефіцієнт;

$m_n$  – кількість робочих днів за рік;

$f_d$  – кількість змін за день;

$T$  – тривалість зміни, год.;

$\alpha$  – коефіцієнт використання робочого часу.

**Фірмою “Fiat” (Італія)** в основу визначення потужності СТО приймається кількість продаваних станцією автомобілів. Число постів для продажу автомобілів  $X_{П}$ , передпродажної підготовки автомобілів  $X_{П,П}$ , “швидкого” обслуговування і дрібного ремонту  $X_B$ , виконання робіт по ТО і ремонту протягом 4...5 год.  $X_C$  і з тривалістю простою автомобіля 1...4 дні  $X_{П,О}$  розраховується за формулами

$$X_{II} = N_{II} \cdot D_{II} / D_P;$$

$$X_{II,II} = N_{II} \cdot \tau_{II,II} / (D_{P,Г} \cdot \tau_C);$$

$$X_B = N_{II} \cdot \phi(\tau_1 + \tau_2 + \tau_3)(\kappa_1 + \kappa_2 + \kappa_3 \cdot \kappa_4) / (D_{P,Г} \cdot \tau_C);$$

$$X_C = N_{II} \cdot \phi \cdot \kappa_5 \cdot \tau_{TO,TP} / (D_{P,Г} \cdot \tau_C);$$

$$X_{II,O} = N_{II} \cdot \phi(\kappa_1 \cdot \tau_{TO} + \kappa_2 \cdot \tau_{TP,Г} + \kappa_3 \cdot \kappa_4 \cdot \tau_{TP}) / (D_{P,Г} \cdot \tau_C),$$

де  $D_{II}$  – дні в очікуванні продажу одного автомобіля ( $\approx 10$  днів);

$D_P$  – дні роботи складу протягом року (360 днів);

$\tau_C$  – час роботи СТО за добу (8 год.);

$$\tau_{II,II} = 4 \text{ год.};$$

$$D_{P,Г} = 275 \text{ днів};$$

$\phi$  – коефіцієнт, який враховує нерівномірність надходження автомобілів на станцію (1,5);

$\tau_1=1$  год.,  $\tau_2=4$  год.,  $\tau_3$  – відповідно середній час прийомки автомобіля, здачі його власнику з урахуванням очікування і час “швидкого” обслуговування;

$\kappa_1 = 2, \kappa_2 = 1,5$  – середнє число безкоштовних відповідно ТО і ПР протягом гарантійного періоду;

$\kappa_3$  – коефіцієнт, який враховує число автомобілів, які користуються послугами станції на післягарантійному періоді;

$\kappa_4=1$  – число обслуговувань на післягарантійному періоді;

$\kappa_5$  – число заїздів автомобілів з даним видом робіт протягом року;

$\tau_{CP} = 4 \dots 5 \text{ год.}$  – середній час обслуговування і ремонту;

$\tau_{TO} = 1 \text{ день}, \tau_{TP,Г} = 2 \text{ дні}, \tau_{TP} = 4 \text{ дні}$  – середня тривалість проведення відповідно ТО автомобіля на гарантійному періоді, TP на гарантійному періоді і TP на післягарантійному періоді.

Приведені формули свідчать про відсутність в світовій практиці єдиної методики розрахунку. Результати розрахунків показують, що потужність проектуємої СТО за різними методиками значно відрізняється. Це можна пояснити надійністю конкретних моделей автомобілів, під які створюється фірмова СТО; обсягом виконуваних робіт; спеціалізацією станції по обслуговувемим автомобілям і операціям (вузлам і агрегатам автомобілів) і т.д.

## 2. Основні тенденції розвитку автосервісу.

Зростання автомобільного парку, зміна його структури впливає на розвиток автосервісу в містах. В сучасних містобудівних умовах змінюються тенденції розвитку автомобільного ринку України. Це пов'язано з наступними чинниками:

- великий приплив капіталу в автомобільний бізнес;
- бурхливий розвиток автомобільного ринку та ринку автосервісних послуг;
- занепад старої системи розподілу автомобілів і постачання запасних частин;
- розвиток нових економічних зв'язків;
- поява нових суб'єктів ринку - малих та середніх підприємств;
- розвиток неузаконеного автосервісу,

- виникнення на автомобільному ринку достатньої кількості автомобільних фірм з продажу автомобілів, запасних частин та надання послуг - на основі їх спільної діяльності з іноземними фірмами;

- інтеграція автомобільного ринку України в європейський та світовий.

Характер об'єктів автосервісу та їх рішення в плані міста тісно пов'язаний з технологічним процесом, розміщенням обладнання, характером переміщення автомобілів всередині будівлі. На якість автосервісу впливають наступні фактори:

- функціонально-технологічне призначенням та режим роботи у виробничих приміщеннях;

- клімат району будівництва і положенням будівлі автосервісу в навколишній забудові, тобто містобудівною ситуацією;

- архітектурно-композиційними прийоми в умовах індустріалізації та уніфікації будівництва автосервісу.

Критерії ефективності автосервісу: соціально-економічна ефективність автосервісу; задоволення потреб споживачів; задоволення суспільних потреб; ефективне використання ресурсів; прибутковість, ефективність та розвиток бізнесу; здатність завчасно реагувати на стан зовнішніх та внутрішніх факторів впливу (табл.8.1).

Таблиця 8.1 – Критерії та показники якості систем, складових та процесів автосервісу

Система	Критерії оцінки якості	Показник якості
Прибутковість та ефективність бізнесу	Рівень прибутку на одиницю інвестицій. Рівень та ефективність бізнесу	Прибуток на одиницю ресурсів. Вартість ділової репутації. Рівень використання потужностей та ресурсів. Приріст долі ринку та ринкового потенціалу
Система автосервісу в цілому	Соціально-економічна ефективність автомобілізації	Ефективності використання автомобіля. Рівень задоволеності клієнтів. Витрати час клієнта на годину. Трудомісткість ремонту. Рівень задоволеності суспільних проблем. Безпека автомобіля. Безпека парку. Прибутковість підприємства. Якість послуг. Якість обслуговування клієнтів. Якість обслуговування та ремонту автомобілів.
Система автосервісу в регіоні (в області в місті)	Відповідність сервісу вимогам парку. Щільність розташування СТО. Повнота та відповідність структури послуг марочній та віковій структури послуг.	Парк автомобілів на один пост. Парк автомобілів на СТО. Відстань між СТО. Відстань для СТО для клієнта. Витрати часу для клієнта на годину трудомісткості ремонту. Структура та повнота послуг для клієнтів автомобілів марки та віку. Оптимальна спеціалізація СТО за марками та послугами.

## Продовження таблиці 8.1

Система	Критерії оцінки якості	Показник якості
Підприємство автосервісу	Прибутковість, розвиток бізнесу, збереження робочих місць. Задоволення потреб споживачів. Доля ринку. Використання ринкового потенціалу. Економічна ефективність. Відповідність регламентам.	Прибуток на одиницю ресурсів. Вартість ділової репутації. Рентабельність. Коефіцієнт використання потужностей та робочого часу. Рівень задоволення проблем споживачів та інших зацікавлених осіб. Відповідність екологічним та іншим вимогам. Тренд долі ринку, прибутків та інших показників. Доля постійних клієнтів. Тренд долі постійних клієнтів.
Дилерська мережа продуцента	Обсяг продажу автомобілів. Розвиток дилерської мережі. Відповідність потужностей парку. Радіус дії дистрибутора 500-700 км. Радіус дії дилера - 100 км. Рівень задоволеності клієнтів. Повнота номенклатури послуг.	Кількість проданих автомобілів, обсяг продажу запасних частин, аксесуарів, послуг. Доходи та прибуток. Коефіцієнт задоволеності клієнта. Використання потенціалу ринку. Доля ринку автомобілів марки. Доставка дилеру запасних частин - 0,5 суток. Термін початку рішення проблем клієнта - 1 година.
Незалежний автосервіс	Рівень підтримки справності автомобілів. Рівень задоволеності клієнтів. Відповідність потужностей парку.	Кількість автомобілів на пост. Кількість автомобілів на СТО. Рівень ДТП з причин технічної несправності автомобілів. Відстань між СТО. Відстань до СТО для клієнта. Рівень спеціалізації СТО за марками та послугами. Коефіцієнт задоволеності клієнта. Доля ринку.
Послуги автосервісу	Номенклатура послуг. Якість послуг. Рівень задоволеності клієнтів	Коефіцієнт задоволеності клієнта. Доля постійних клієнтів. Тренд долі постійних клієнтів.
Обслуговування клієнтів	Якість обслуговування. Якість сервісу.	Коефіцієнт задоволеності клієнта.
Система	Критерії оцінки якості	Показник якості
Обслуговування та ремонт автомобілів	Якість обслуговування та ремонту автомобілів. Відповідність технічним умовам в проміжку часу між ТОР. Якість продукту. Співвідношення ціна/якість	Відсутність поворних ремонтів. Коефіцієнт задоволеності клієнта. Коефіцієнт рекламаций. Поточний час виконання замовлень
Забезпечення безпеки автомобілів	Технічні аспекти безпеки руху	Кількість ДТП з технічних причин на 1 млн км.
Забезпечення екологічної безпеки	Якість екології	Відповідність автомобілів вимогам Євро-1, Євро-2, Євро-3
Вплив автомобілів на середовище, як елемент транспортної інфраструктури	Якість урбанізації	Відповідність архітектурно-планувальних рішень містобудівним вимогам

Станом на початок 2021 року загальна чисельність автомобілів, зареєстрованих в Україні, досягла 10 000 000 одиниць: [https://auto.24tv.ua/tag/avtobiznes\\_tag70](https://auto.24tv.ua/tag/avtobiznes_tag70) (рис. 8.1).

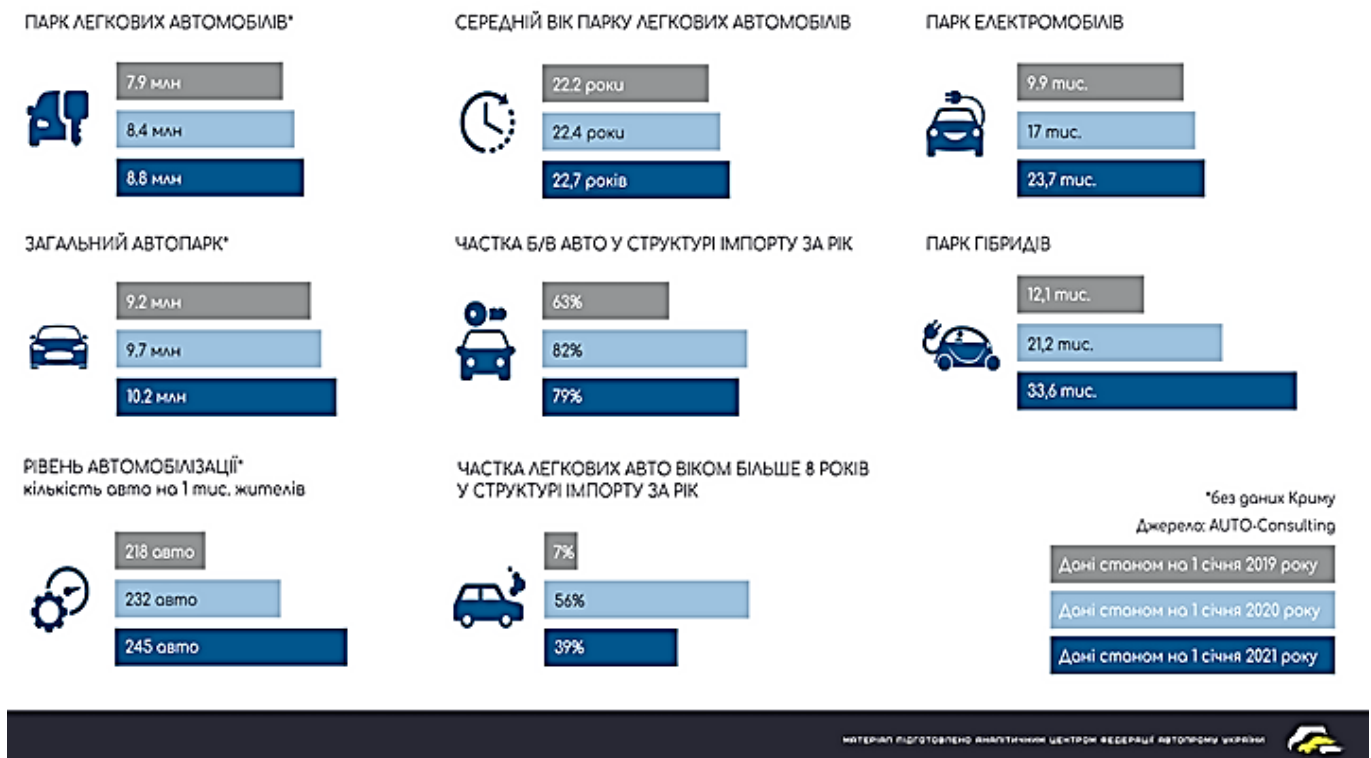


Рисунок 8.1. – Статистика автомобільного парку України (станом на 01.01.2021 р.)

Про це повідомила Федерація автопрому України з посиланням на Auto-Consulting. Так, загальний парк транспортних засобів в Україні на 1 січня 2021 року становив 10,2 млн одиниць, хоча ще рік тому сягав 9,7 млн.

Найбільше серед них – легкових автомобілів – 8,8 мільйони. Таким чином, рівень автомобілізації українців становить 245 авто на 1000 населення (в розвинутих країнах – близько 500).

Середній вік парку легкових авто в Україні – 22,7 роки (найстарший парк в Європі). Причому за рахунок переважного ввозу вживаних авто (79% від всього імпорту) цей вік збільшився на 0,3 роки порівняно з минулим періодом.

На жаль, старіння парку продовжується – адже 39% імпортованих в минулому році легкових автомобілів виявилось віком більше 8 років.

Найбільше збільшився в Україні парк електромобілів та гібридів. Якщо ще у 2019 році електричних авто було зареєстровано 9,9 тисяч, то на початок 2021-го – вже 23,7 тисяч. Автопарк гібридів збільшився майже втричі – з 12,1 тисячі до 33,6 тисячі одиниць за той же період.

Всього у 2021 році український автопарк поповнили 517,4 тис. легкових авто з пробігом, це на 46% більше ніж торік і є абсолютним рекордом для країни. Як наслідок, 83 з 100 легкових автомобілів, що у 2021 році проходили свою першу реєстрацію в Україні, були розмитнені машини з пробігом.

Постійно створюються і активно розвиваються фірмові автосалони та

автосервіси. Значна увага приділяється їх інфраструктурі, екстер'єрам та інтер'єрам. Підприємства створюються зручним в розташуванні з достатньою кількістю автосто-янок, для зберігання авто. Особлива увага приділяється приміщенням для прийому клієнтів, які займають 20...25% від загальної виробничої площі. Для підвищення ефе-ктивності роботи автосервісу розміщують кафе, магазин, пункти обміну валют, кім-нату відпочинку, туалет, душ, побутові приміщення для працівників [1]. Змінюються архітектурно-композиційні підходи до існуючих автосервісів та автоцентрів як в Ук-раїні так і за кордоном. Розробляються якісні ідеї з метою вдосконалення технічного обслуговування легкових автомобілів майбутнього.

Цікавим є проект архітектора Артура Купрейчука переможця конкурсу «Архі-СЮР» (2017) під назвою «АПА» (рис. 8.2), що означає «Алегорія парящей архитек-туры». За задумом автора, в цій будівлі можуть знаходитись автосервіси на 300 лег-кових автомобілів [2].

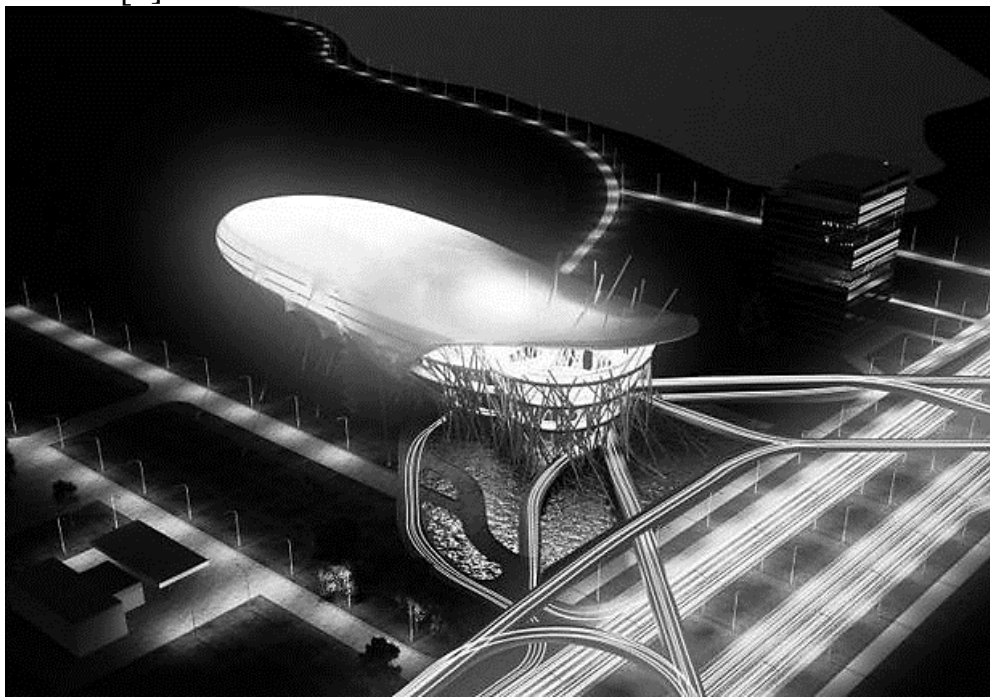
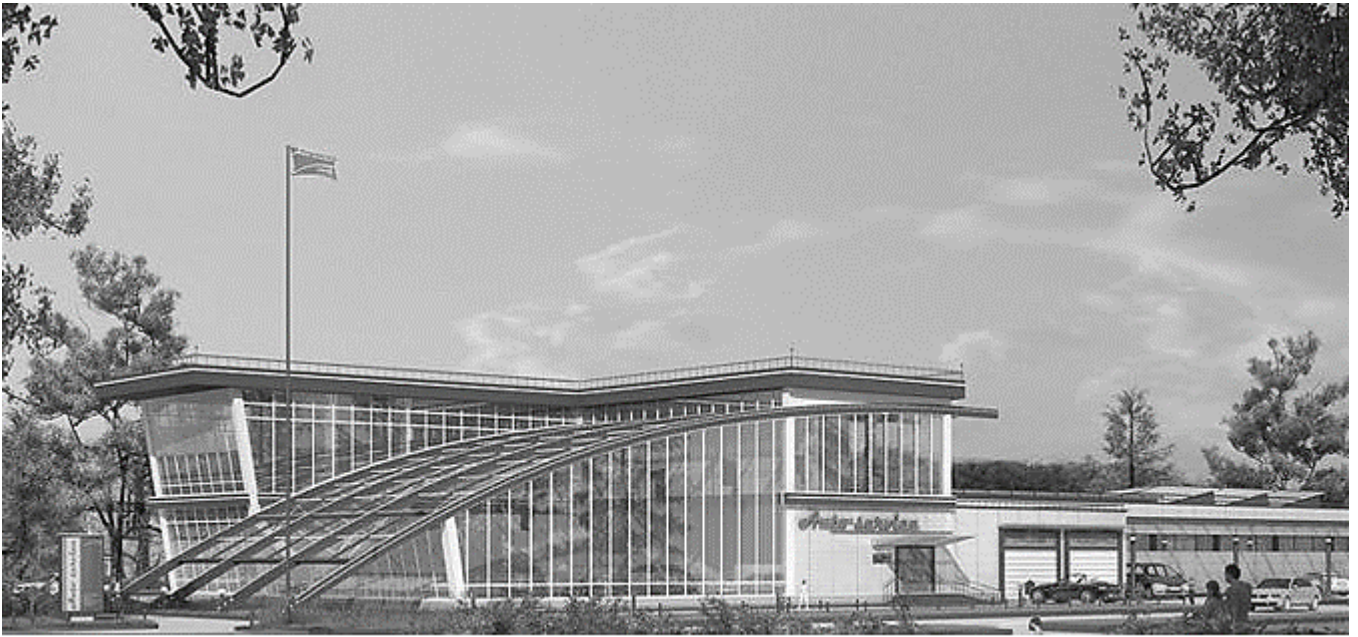


Рисунок 8.2 – «Алегорія парящей архитектуры» архіт. Артур Купрейчук

Архітектор Дмитро Єрохін запроектував велику триповерхову будівлю площею 19700 кв.м. Відповідно до задуму автора, в ній будуть розміщені шість автосалонів різних марок, майстерня з технічного обслуговування, адміністративно-офісні примі-щення, магазин з продажу аксесуарів та запчастин, склад, кафе. Крім того передбаче-ний автопаркінг для відвідувачів (рис. 8.3) [2].



Риунок 8.2 – Арх. Дмитро Єрохін триповерховий автосалон площею 19 700 кв.м.

Перспективи розвитку автосервісного господарства ґрунтуються на науково-обґрунтованій оцінці розвитку регіональної транспортної мережі вцілому. На етапі модернізації і реконструкції автосервісу в Україні необхідно враховувати рівень інноваційного розвитку всіх напрямків технічного обслуговування на основі використання передових технологій.

#### Література до лекції 8 (питання 2)

1. Андрусенко С.І. Моделювання бізнес-процесів підприємства автосервісу: монографія / С.І. Андрусенко, О.С. Бугайчук. – К.: Кафедра, 2014. – 328 с.
2. Марков О.Д. Обслуговування клієнтів автосервісу: навчальний посібник / О.Д. Марков, Н.В. Веретельникова. – К.: Каравела, 2015. – 263 с.

#### Контрольні запитання

- 8.1. У чому полягають особливості технологічного розрахунку СТО у деяких фірмах?
- 8.2. Яка структура автомобільного парку України в теперішній час?
- 8.3. Які основні тенденції розвитку автосервісу в Україні?
- 8.4. Які основні критерії та показники якості систем, складових та процесів автосервісу?

## Рекомендована література:

### 1. Базова література

1.1 Проектування підприємств автомобільного транспорту / В.П. Волков, І.А. Мармут, С.І. Кривошапов, В.І. Белов. – Х.: ХНАДУ, 2014. – 388 с.

1.2 Проектне забезпечення формування виробничо-технічної бази підприємств автомобільного транспорту / М.Я. Говорущенко, В.М. Варфоломєєв, Н.А. Волошина. – Х.: ХНАДУ, 2008. – 106 с.

1.3 Методичні вказівки до курсового проекту з дисципліни «Основи проектування підприємств автомобільного транспорту» для бакалаврів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» / В.І. Белов, І.А. Мармут, Ю.В. Горбік. – Харків: ХНАДУ, 2022. – 30 с.

### 2. Допоміжна література

2.1 Інжиніринг систем автосервісу: підручник / О.Д. Марков, В.П. Матейчик, В.П. Волков. – Харків: ХНАДУ, 2021. – 508 с.

2.2 В.В. Біліченко, В.Л. Крещенецький, С.О. Романюк, Є.В. Смирнов. Виробничо-технічна база підприємства автомобільного транспорту. Навчальний посібник. Електронний варіант. – Вінниця: ВНТУ, 2013. – 182 с. – Режим доступу: <https://atm.vntu.edu.ua/subject/books/VTBPAT/Posibnyk.pdf>.

### Додаткові джерела

3.1 Методи оцінювання якості технологічних процесів у системах автосервісу: Монографія / Л.А. Тарандушка, В.П. Матейчик, І.В. Грицук, Н.Л. Костьян, О.Д. Марков, І.П. Тарандушка – Черкаси: ЧДТУ, 2021. – 212 с.

3.2 ДБН В.2.3-15:2007 Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів. – Режим доступу: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-368>.

3.3 Про затвердження "Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту". – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0268-98#Text>.

3.4 Velimirović D. Automotive maintenance quality of service influencing factors [Електронний ресурс] / D. Velimirović, Č. Duboka, P. Damnjanović // Tehnicki Vjesnik, 23, 1–8. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: doi: 10.17559/TV-20140402074657.