Міністерство освіти і науки України

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ

Автомобільний факультет

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

Мармут І.А., Горбік Ю.В.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до курсового проекту з дисципліни «Основи проектування підприємств автомобільного транспорту» для бакалаврів денної і заочної форм навчання за освітньою програмою «Автомобільний транспорт»

Харків ХНАДУ 2026

УДК 656.13.004

Мармут І.А., Горбік Ю.В. Методичні вказівки до курсового проекту з дисципліни «Основи проектування підприємств автомобільного транспорту» для бакалаврів денної і заочної форм навчання за освітньою програмою «Автомобільний транспорт». Харків: ХНАДУ, 2026. 58 с.

У методичних вказівках розглянуто основні принципи розвитку і розміщення станцій технічного обслуговування автомобілів.

Надано методику технологічного розрахунку структурних підрозділів станцій технічного обслуговування автомобілів і довідково-інформаційний матеріал.

Призначений для бакалаврів денної та заочної форми навчання за спеціальністю «Автомобільний транспорт».

© Мармут І.А., Горбік Ю.В., 2026
© Харківський національний автомобільно-дорожній університет, 2026

ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

«Основи проектування підприємств автомобільного транспорту» (далі – «Основи проектування ПАТ») – спеціальна дисципліна, яка необхідна для підготовки фахівців за освітньою програмою «Автомобільний транспорт».

Предметом навчальної дисципліни є принципи, методи та норми формування виробничо-технічної бази (ВТБ) різних типів підприємств автомобільного транспорту (ПАТ).

Головна мета дисципліни – підготовка студентів з теорії та практики проектування будівництва нових або реконструкції та технічного переозброєння діючих ПАТ.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати:

– методику аналізу стана ВТБ ПАТ;

– основні форми її оновлення, їх суть, потреби та особливості впровадження;

– основні стадії та етапи проектування ПАТ;

– методику технологічного проектування ПАТ;

– методику техніко-економічної оцінки проектних рішень;

– існуючу довідково-нормативну літературу;

вміти:

– виконувати техніко-економічне обґрунтування доцільності розробки проекту будівництва нового, розвитку або оновлення ВТБ існуючого ПАТ;

– складати передпроєктну документацію;

– виконувати технологічний розрахунок для різних типів ПАТ за різними методиками;

– розробляти об'ємно-планувальні вирішення будівель і виконувати компонування генерального плану підприємства;

– знаходити «вузькі місця» в ВТБ діючого підприємства і розробляти конкретні заходи по їх усуненню.

Вивчення дисципліни «Основи проектування ПАТ» базується на знаннях студентами дисциплін: «Автомобілі», «Автомобільні двигуни», «Експлуатаційні матеріали», «Технічна експлуатація автомобілів», «Економіка підприємств», «Охорона праці».

В процесі вивчення дисципліни студенти виконують курсовий проект. Ці вказівки є методичним керівництвом по виконанню курсового проекту з розглядом на конкретному прикладі.

Одним із видів навчальних занять студентів є самостійна робота над навчальним матеріалом, що включає в себе наступні елементи: вивчення дисципліни за підручниками та навчальними посібниками; виконання курсового проекту. Завершальним етапом вивчення дисципліни «Основи проектування ПАТ» є здача екзамену відповідно до навчального плану.

Робота з книгою. При вивченні дисципліни спочатку треба намагатися одержати загальну уяву про матеріал, що викладається, відзначаючи важкі і незрозумілі місця, не затримуючись на математичних висновках (перше читання). При повторному читанні необхідно засвоїти основні теоретичні положення, а також ідеї методів технологічного проектування та принципи планування СТО.

Курсовий проект. В процесі вивчення дисципліни студент повинен виконати курсовий проект, головна мета якого – практичне закріплення теоретичних знань шляхом виконання технологічного розрахунку СТО, а також проектування виробничого корпусу, та технологічних планувальних рішень конкретних підрозділів (структурних підрозділів СТО).

В обсяг проекту входять розрахунково-пояснювальна записка і два або три аркуші графічного матеріалу:

– план і вертикальний переріз виробничого корпусу;

– технічний проект виробничої зони або дільниці – план і вертикальний переріз з розстановкою та прив'язкою устаткування;

– аналіз та вибір технологічного обладнання для виконання робіт на дільниці або у зоні (за необхідністю).

Курсовий проект виконується згідно індивідуального завдання, яке видає керівник. Як правило, завдання на курсовий проект збігається з тематикою майбутнього дипломного проекту бакалавра.

Консультації. У випадку труднощів при вивченні дисципліни студент повинен звернутися до викладача для одержання письмової чи усної консультації, точно вказуючи при цьому, в чому полягають труднощі. За консультацією також варто звертатися з питань самостійної роботи.

Лекції. Для студентів всі види занять проводяться згідно з графіком навчального процесу. На лекціях глибоко і детально розглядаються

принципові, але не досить освітлені в літературі, проблемні питання. Крім того, для студентів заочної форми навчання заплановані настановні оглядові лекції по окремих розділах дисципліни.

Екзамен. Для екзамену необхідне міцне і глибоке засвоєння всіх теоретичних і практичних питань робочої програми.

Типова тематика курсового проєкту

Завданням на курсове проєктування можуть бути передбачені проєкти міських або дорожніх СТО (універсальних або спеціалізованих). Початкові дані задає керівник проєкту.

Приклад завдання на КП:

Тема: «Проект універсальної СТО у м. Харкові».

Початкові дані:

– річна кількість автомобілів, які обслуговуються на станції по маркам;

– кількість автомобіле-заїздів на станцію одного автомобіля на рік;

– річна кількість продаваних автомобілів (якщо СТО продає автомобілі);

– середньорічний пробіг автомобіля;

– число робочих днів станції у році;

– тривалість зміни;

– число змін.

– заданий структурний підрозділ – зона діагностування.

ВСТУП

Зростання парку легкових автомобілів ставить завдання значних успіхів і інтенсивного розвитку виробничо-технічної бази для технічного обслуговування, ремонту і зберігання рухомого складу.

На етапі встановлення і розвитку ринкових відносин в Україні автомобільний транспорт та автосервіс отримали новий імпульс для свого розвитку. Кожна галузь має свої особливості, власну специфіку роботи в умовах ринку.

На транспорті та автосервісі фактично ліквідована монополія державних підприємств. В результаті акціонування та приватизації цей сектор в основному випав зі сфери державного підприємництва в даний час є великим «полігоном», на якому відпрацьовуються форми і методи ефективного розвитку малого та середнього підприємництва.

Від інженерів автомобільного сервісу вимагається широкий технічний, організаційний та економічний світогляд, вміння вишукувати доцільні обґрунтування управлінський рішень, використовувати раціональні методи для удосконалення виробництва, підвищення його ефективності у нових умовах господарювання.

Рівень ефективності та якості послуг підприємств автосервісу в значній мірі залежить від стану, технічного рівня і умов функціонування виробничо-технічної бази цих підприємств.

Спеціалістам з технічної експлуатації автомобілів, які працюють на підприємствах автосервісу, доводиться регулярно займатися питаннями реконструкції та технічного переозброєння існуючих підрозділів, проектуванням нових виробничих приміщень, реорганізацією виробництва.

Для покращення виробничо-технічної бази підприємств автомобільного сервісу і приведення її у відповідність з динамікою розвитку автомобільної промисловості необхідно постійно удосконалювати методи проектування підприємств сервісу. При цьому повинні забезпечуватися належний технічний рівень та економічна ефективність об’єктів, що проектуються, не тільки на сьогоднішній день, а й на перспективу. Крім того, важливими

аспектами є сучасні будівельні та архітектурні рішення, раціональне використання земель, охорона довкілля, пожежобезпечність об'єктів.

Необхідними умовами високої якості проектних рішень є:

- належне обґрунтування призначення, потужності і розміщення автосервісу;
- кооперація з іншими підприємствами, централізація виробничих процесів;
- уніфікація об'ємно-планувальних рішень будівель із використанням найбільш економічних збірних конструкцій, типових елементів промислового виготовлення, сучасних будівельних матеріалів;
- широке застосування типових проектів;
- реалізація в проектах досягнень техніки, використання сучасного вітчизняного та зарубіжного досвіду.

Тому завданням даної методичної розробки автори вбачають:

- привити студентам навички проектування, організації виробництва та удосконалення виробничих процесів на підприємствах автомобільного автосервісу;
- навчити студента вирішувати у взаємозв'язку завдання удосконалення техніки, технології та організації виробництва на цих підприємствах.

Основною метою підприємства автосервісу є надання послуг, які б задовольнили потреби користувачів. Кожна послуга цих підприємств повинна включати в себе два елементи:

- обслуговування клієнтів (інформація стосовно характеристики та особливостей експлуатації автомобіля певної моделі, поради і рекомендацій з використання експлуатаційних матеріалів тощо);
- технічне обслуговування і ремонт автомобілів.

Рівень задоволення послугою у споживача повинен бути настільки високим, щоб перетворити випадкового клієнта у постійного і лояльного.

Тип підприємства автосервісу визначається його призначенням, видами і повнотою послуг, виробничою площею і потужністю, організаційною структурою, особливостями виробничих процесів. Можна виділити наступні типи підприємств автосервісу:

- пункт обслуговування автомобілів;
- авторемонтна майстерня;

- автоцентр;
- станція інструментального контролю;
- станція технічного обслуговування автомобілів (СТО).

Пункт обслуговування автомобілів – це мале підприємство автосервісу на один-два робочих пости, яке виконує роботи із заміни масла та охолоджуючих рідин, ручне або портальне миття автомобілів, шино монтаж, підкачування шин, очищення салону, заміну деталей. Цей пункт може бути самостійним підприємством автосервісу або підрозділом автозаправної станції і розташовуватися на спільній з нею території. У своєму складі пункт обслуговування має площу для організації робочих постів, побутові приміщення для працюючих, технічні приміщення, спеціалізоване обладнання, майданчик для стоянки автомобілів.

Авторемонтна майстерня – підприємство автосервісу, яке виконує ремонт автомобілів для приватних осіб або корпоративних клієнтів, але не має інфраструктури для обслуговування клієнтури. До складу авторемонтної майстерні входять технічні виробничі площі, склади для зберігання запчастин і матеріалів, побутові приміщення для робітників, кімната майстра, майданчик для стоянки автомобілів.

Автоцентри – це автосервісні підприємства різної потужності, які є регіональними або зональними і мають у своєму складі: підпорядковані або незалежні периферійні станції технічного обслуговування, центральний склад автомобілів і запасних частин, централізовані функціональні служби, учбовий центр та інші підрозділи

Станції інструментального контролю – спеціалізовані комплексні діагностичні підрозділи, обладнані повним комплектом контрольного обладнання, сертифіковані відповідно до вимог Держстандарту для виконання технічного контролю автомобілів і їх перевірки на відповідність технічним вимогам. Ці станції можуть бути самостійними для контролю стану автомобіля при його технічному огляді або бути підрозділом СТО в якості поста комплексної діагностики до і після технічного обслуговування та ремонту автомобілів. У більшості випадків станції технічного контролю оснащуються газоаналізатором, стендом відведення коліс,

стендами перевірки гальм і стану підвіски, приладом контролю світла фар.

Усі перелічені вище підприємства автосервісу в основному спрямовані на надання (продажу) послуг автомобілю і не мають у своєму складі підрозділів і приміщень для роботи з клієнтами.

Станції технічного обслуговування (СТО) – це підприємства, продукція яких складається із послуг для клієнтів і послуг з технічного обслуговування та ремонту легкових, вантажних автомобілів або автобусів. СТО характеризуються наявністю: стоянки для автомобілів клієнтів, гостей та стоянки для автомобілів співробітників, складу нових і держаних автомобілів, зони для демонстрації цих автомобілів; автосалону або зони для продажу автомобілів; приміщень для продажу запчастин і аксесуарів; приміщень для роботи із клієнтами; виробничих зон і приміщень для технічного обслуговування та ремонту автомобілів.

Потужність СТО визначається кількістю робочих постів з ТО і ПР автомобілів. Під робочим постом розуміється робоче місце з обладнанням, технологічним реманентом і автомобілем, на якому виробничий персонал виконує основні роботи з ТО і ПР. Залежно від типу автомобіля і виду робіт площа робочого поста лежить в межах 25…40 м^2.

За кількістю робочих постів СТО поділяються на малі, середні, великі та надвеликі.

До малих СТО належать станції на два робочих пости і чисельністю виробничих робітників 1…4 осіб. Таких сімейних (дворових) СТО налічується 70%. Їх особливістю є обмежений перелік виконуваних робіт.

Середні СТО мають у своєму складі 3…9 робочих постів з чисельністю виробничих робітників 5…20 осіб. Питома чисельність цих СТО в Україні становить близько 15 %, в Європі 27...50 %.

До великих СТО належать підприємства з кількістю робочих постів 10…19 і чисельністю виробничих робітників 10…40 осіб.

Надвеликі СТО мають більше 20 робочих постів та чисельність виконавців 30…250 осіб.

Розміщення СТО в значній мірі визначає її призначення, спеціалізацію і характер послуг, які вона надає. За особливістю розміщення СТО можуть бути дорожніми та міськими.

Дорожні станції, як правило, є універсальними і виконують технічне обслуговування та ремонт усіх типів автомобілів. Розміщуються вони в основному біля автомобільних доріг та магістралей. Ці станції мають від 1 до 5 робочих постів і призначені для виконання, мийних, змащувальних, кріпильних та регулювальних робіт, усунення дрібних відмов та несправностей, продажу запасних частин та аксесуарів. Ці підприємства розташовують у комплексі з автозаправними станціями.

Міські СТО призначені для обслуговування постійного контингенту клієнтури та парку автомобілів певного регіону міста. За функціональним призначенням і відношенням до джерел фінансування та постачання, які визначають номенклатуру сервісу СТО, вони можуть бути фірмовими (дилерськими) або незалежними. Співвідношення фірмового та незалежного автосервісу у розвинених країнах становить від 40 % до 60 %, у нашій країні поки що від 5% до 95 %[2]. Це зумовлено тим, що фірмовий автосервіс прискорено розвивається у великих містах і слабко розповсюджений на периферії.

Основне призначення фірмових СТО полягає у забезпеченні продажу автомобілів певного виробника на регіональному ринку. Сервіс на цих підприємствах розглядається як умова забезпечення ефективності продаж, що викликає потребу у супутніх послугах: виконанні передпродажної підготовки автомобілів, гарантійному та післягарантійному обслуговуванні та ремонті, продажі оригінальних запчастин. Крім виконання своїх основних функцій автосервісу, фірмові СТО забезпечують автомобільні заводи правдивою інформацією про якість їх продукції і недоліки певних моделей.

Виробнича структура фірмових СТО включає автосалон, склад автомобілів, стоянку нових автомобілів, склад і магазин продажу оригінальних запчастин і аксесуарів, інфраструктуру і фірмове програмне забезпечення для роботи з клієнтурою, технологічні засоби для обслуговування і ремонту автомобілів із використанням обладнання сертифікованого виробником цих автомобілів, побутові та офісні приміщення.

Конкурентоздатність фірмових СТО на сервісному ринку досить висока завдяки якості виконуваних робіт, але увагу автомобілю вони приділяють до його п’ятирічного віку. А далі

автомобіль переходить у незалежний автосервіс, який не пов'язаний із фірмами-виробниками і є дешевшим.

Особливістю робіт фірмових СТО є структура їх доходів: 60-70% доходів вони отримують від продажу автомобілів, 20-25 % – від продажу запасних частин і аксесуарів і лише 10-15 % – безпосередньо від ТО і ПР автомобілів на гарантійному і подальшому пробігу. Основна тенденція розвитку фірмових СТО будівництво середніх за потужністю, питома чисельність котрих у розвинених країнах становить 30-50 %.

Незалежні підприємства автосервісу – це окремі або корпоративні СТО, які не мають дилерського договору з виробником автомобілів, проводять самостійну ринкову політику, обслуговують одну або декілька марок автомобілів, використовують під час ТО і ремонті та продають за власним міркуванням оригінальні чи ліцензовані запчастини, готують до продажу держані автомобілі. Основна функція цих підприємств – технічне обслуговування і ремонт легкових автомобілів, як правило, на післягарантійному пробігу.

Незалежні СТО можуть мати у своїй структурі автосалон для продажу держаних автомобілів; складські приміщення для цих автомобілів, запасних частин і матеріалів; приміщення для обслуговування клієнтури, магазин, офісні та побутові приміщення; стоянки автомобілів; виробничі площі та обладнання для ТО і ремонту автомобілів.

Більшість незалежних СТО не мають власних стандартів і достатньої інформаційної бази. Малі СТО взагалі працюють за спрощеними схемами і будують свої стосунки із клієнтами на неформальній основі. Але, незважаючи на ці недоробки, незалежні СТО мають свою постійну клієнтуру: їх послугами і у нас, і в інших країнах з розвиненим автосервісом користуються від 50 до 95% власників автомобілів.

Перевагою цих підприємств є більш низькі ціни на послуги, запасні частини та матеріали. Їх недоліки – спрощені схеми роботи із клієнтами, не завжди належна якість ТО і ремонту автомобілів, недостатня можливість придбання сучасного обладнання.

За об'єктами надання (продажу) послуг усі станції технічного обслуговування поділяються на універсальні та спеціалізовані.

Основною ознакою універсальності СТО за цим поділом є обслуговування і ремонт багатьох марок автомобілів.

У своїй виробничій діяльності універсальні СТО не пов’язані із конкретним трендом автовиробника і тому за цим критерієм майже всі незалежні СТО є універсальними. Спеціалізація за марками автомобілів притаманна в основному фірмовим СТО.

За особливостями і об’ємами надання послуг з ТО і ремонту незалежні станції технічного обслуговування поділяються на комплексні та спеціалізовані. У цьому випадку основною ознакою спеціалізації є виконання тільки певних видів робіт із загального їх переліку при ТО і ремонті.

Спеціалізовані роботи мають меншу собівартість, що забезпечує їх конкурентоспроможність і подальший розвиток. З цієї позиції до комплексних СТО слід відносити підприємства, які виконують весь перелік робіт з технічного обслуговування та ремонту автомобілів.

1 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СТО

1.1 Вихідні дані

Кількість автомобілів, які обслуговуються на СТО, визначається на основі статистичних даних з урахуванням перспективи зростання їх парку або за формулою

$$N_{\text{СТО}} = 10^{-3} \cdot P \cdot N \cdot K_{\text{В}}, \qquad (1.1)$$

де P – число жителів в місті (районі), чол.;

N – кількість автомобілів на тисячу жителів (для України N=245 станом на 2021 рік);

$К_{В}$- коефіцієнт, який враховує число власників автомобілів, які користуються послугами СТО (0,75…0,9).

Середньорічній пробіг автомобілів індивідуального користування залежить від багатьох факторів. Його можна приймаємо на підставі звітних (статистичних) даних.

Кількість заїздів на рік на міську СТО одного автомобіля, який комплексно обслуговується для проведення ТО і ПР, приймається рівним 2, прибирально-мийних робіт – 5 та для виконання робіт по протикорозійному захисту кузова – 1.

Режим роботи СТО визначається кількістю днів роботи на рік підприємства $Д_{\text{роб.р}}$ і тривалістю робочого дня. Режим роботи СТО вибирається виходячи з найбільшого задоволення потреб населення в послугах по ТО і ПР. Цей режим залежить від призначення станції, видів виконуваних послуг та місця розташування.

С урахуванням викладеного, приймаємо вихідні дані для розрахунку СТО:

- тип станції обслуговування – міська (м. Харків), універсальна;
- кількість жителів району, де розташована СТО: $P = 20000$ чол.;
- середньорічний пробіг автомобілів: $L_{\text{Р}} = 10000$ км;
- кількість заїздів автомобілів на станцію обслуговування на рік – 2;
- кількість змін на добу: $C = 2$;
- режим роботи станції обслуговування: $Д_{\text{роб.р}} = 365$ днів.

1.2 Обґрунтування потужності і типу СТО

Одним з найголовніших факторів, що визначають потужність і тип міської станції обслуговування, є число і склад автомобілів по моделях, що знаходяться в зоні обслуговування проектованої станції. Кількість легкових автомобілів, що належать населенню даного району, визначається на підставі звітних (статистичних) даних з урахуванням перспективи розвитку парку.

З огляду на те, що частина власників проводить ТО і ПР власними силами, розрахункове число автомобілів, які обслуговуються на станції у рік, складе (формула 1.1):

$$N_{\text{СТО}} = 10^{-3} \cdot 20000 \cdot 245 \cdot 0{,}75 = 3675 \text{ авт.}$$

Для вибору типу станції обслуговування із загальної кількості автомобілів, які обслуговуються на СТО, визначаємо їх кількість по моделях і приблизно розраховуємо кількість робочих постів ОР і УН для автомобілів кожної моделі.

В нашому випадку, для спрощення розрахунків, приймаємо автомобіль однієї марки – категорії M_1 середнього класу (наприклад, Hyundai Accent).

1.3 Розрахунок річного об’єму робіт СТО

Річний об’єм робіт станції обслуговування включає ТО і ПР, прибирально-мийні роботи та передпродажну підготовку автомобілів.

Річний об’єм робіт по технічному обслуговуванню і поточному ремонту (люд.-год.):

$$T_{\text{ТО}-\text{ПР}} = \frac{N_{\text{СТО}} \cdot L_{\text{Р}} \cdot t_{\text{ТО}-\text{ПР}}}{1000}, \qquad (1.2)$$

де $N_{\text{СТО}}$ – кількість автомобілів, які обслуговуються проектною СТО на рік;

$L_{\text{Р}}$ – середньорічний пробіг автомобіля, км.;

$t_{\text{ТО}-\text{ПР}}$ – питома трудомісткість робот по ТО і УН, люд.-год./1000 км. (приймаємо для автомобіля середнього класу: $t_{\text{ТО}-\text{ПР}} = 2{,}7$ люд.-год./1000 км) – табл. 2.1 [1].

Трудомісткості можуть бути скориговані за відповідним обґрунтуванням в залежності від кількості постів та кліматичного району [1].

В нашому прикладі СТО має від 5 до 10 постів та розташована у помірному кліматичному районі, тому коефіцієнт дорівнює 1,0.

$$T_{\text{ТО-ПР}} = \frac{3675 \cdot 10000 \cdot 2.7}{1000} = 99225 \text{ люд.-год.}$$

Приймаємо на СТО прибирально-мийні роботи, як самостійний вид послуг. Річний об'єм прибирально-мийних робот $T_{\text{ПМР}}$ визначається виходячи з числа заїздів d на станцію автомобілів на рік і середній трудомісткості робот $t_{\text{ПМР}}$:

$$T_{\text{ПМР}} = N_{\text{СТО}} \cdot d \cdot t_{\text{ПМР}}, \qquad (1.3)$$

Загальна кількість заїздів на прибирально-мийні роботи приймається з розрахунку одного заїзду на 800…1000 км. Трудомісткість одного заїзду на механізовану мийку: $t_{\text{ПМР}} = 0{,}15 \ldots 0{,}25$ люд.-год. Приймаємо $t_{\text{ПМР}} = 0{,}2$ люд.-год.

Тоді: $d = \frac{L}{1000} = \frac{10000}{1000} = 10$,

а трудомісткість прибирально-мийних робіт складе:

$T_{\text{ПМР}} = 3675 \cdot 10 \cdot 0{,}20 = 7350$ люд.-год.

Річний обсяг робіт з приймання і видачі автомобілів (люд.-год.):

$$T_{\text{ПВ}} = N_{\text{СТО}} \cdot d \cdot t_{\text{ПВ}}, \qquad (1.4)$$

де $t_{\text{ПВ}}$ – разова трудомісткість одного заїзду на роботи з приймання та видачі автомобілів, люд.-год. ($t_{\text{ПВ}}$ = 0,25 люд.-год.).

$T_{\text{ПВ}} = 3675 \cdot 10 \cdot 0{,}25 = 9188$ люд.-год.

Річний обсяг робіт з протикорозійної обробці кузовів автомобілів (в люд. год):

$$T_{\text{ПК}} = N_{\text{З.ПК}} \cdot t_{\text{ПК}}, \qquad (1.5)$$

де $N_{\text{З.ПК}}$ – число заїздів автомобілів на рік на протикорозійну обробку

кузова;

$t_{ПК}$ – разова трудомісткість одного заїзду на роботи з протикорозійного захисту кузова, люд.-год. ($t_{ПК}$ = 3,0 люд.-год.).

Частота проведення робіт з протикорозійної обробки становить 3...5 років, тобто 0,2...0,3 заїзду в рік. ($N_{З.ПК} = 0{,}2 \cdot 3675 = 735$).

$T_{ПК} = 735 \cdot 3{,}0 = 2205$ люд.-год.

Річний обсяг робіт з передпродажної підготовки (люд.-год.):

$$T_{ПП} = N_{П} \cdot t_{ПП}, \quad (1.6)$$

де $N_{П}$ – кількість автомобілів, які продаються в рік (умовно приймаємо 120 одиниць);

$t_{ПП}$ – трудомісткість передпродажної підготовки одного автомобіля (3,0...3,5 люд.-год.).

$T_{ПП} = 120 \cdot 3{,}5 = 420$ люд.-год.

Результати розрахунку річних обсягів робіт заносимо у табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – **Річні обсяги робіт СТО, люд.-год**

Марки автомобілів	Види впливів					Загальний річний обсяг робіт T, люд.-год.
	ТО і ПР, $T_{ТО-ПР}$	ПМР, $T_{ПМР}$	Приймання та видача автомобілів, $T_{ПВ}$	Протикорозійна обробка кузовів автомобілів, $T_{ПК}$	Перед-продажна підготовка автомобілів, $T_{ПП}$	
1	2	3	4	5	6	7
Hyunda i Accent	99225	7350	9188	2205	420	118388

1.4. Розподіл річних обсягів робіт за видами і місцем виконання

В даний час ТО і ремонт автомобілів на підприємствах автосервісу проводиться на базі готових деталей, вузлів і механізмів,

тому в основному роботи (послуги) з ТО і ПР виконуються на робочих постах. Відокремлені (окремі) виробничі приміщення (з робочими постами) зазвичай передбачаються для виконання ПМР, кузовних, фарбувальних і протикорозійних робіт.

Виконання таких робіт, як електротехнічні, ремонт приладів системи живлення, знятих з автомобіля, обслуговування АКБ, шиномонтаж, балансування коліс, і тому подібні, передбачається як в зоні робочих постів, оснащених відповідним обладнанням та оргоснастки, так і у відокремлених (окремих) приміщеннях з дотриманням необхідних протипожежних та санітарно-гігієнічних вимог. Вибір того чи іншого варіанта визначається обсягом робіт, кількістю працюючих, компоновочним рішенням планування і організацією робіт.

На СТО, особливо великих, можуть бути організовані окремі виробничі ділянки з ремонту агрегатів (двигунів, коробок передач і ін.), Для розробки таких ділянок в завданні на проектування вказується програма і трудомісткість окремих видів робіт або чисельність виробничих робітників.

Для вибору розподілу обсягу робіт проектованої СТО попередньо визначаємо число робочих постів. Число робочих постів визначаємо з наступного виразу:

$$X = \frac{T \cdot \text{ф} \cdot K_{\text{П}}}{Д_{\text{роб.р.}} \cdot \text{Т}_{\text{ЗМ}} \cdot C \cdot \text{Р}_{\text{П}} \cdot \eta_{\text{П}}}, \quad (1.7)$$

де T – загальний річний обсяг робіт СТО, люд.-год.;

φ – коефіцієнт нерівномірності надходження автомобілів на СТО (φ =1,15);

$K_{\text{П}}$ – частка постових робіт в загальному обсязі (0,75...0,85);

$Д_{\text{роб.р}}$ – число робочих днів у році;

$T_{\text{ЗМ}}$ – тривалість зміни;

C – число змін;

Рп – середня кількість робітників, що одночасно працюють на посту (Рп = 0,9...1,1);

$\eta_{\text{П}}$ – коефіцієнт використання робочого часу поста (η = 0,9).

$$X = \frac{118388 \cdot 1{,}15 \cdot 0{,}8}{365 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 0{,}9} = 20 \text{ постів.}$$

Виконуємо розподіл річного обсягу робіт ТО і ПР проектованої СТО за видами і місцем виконання (табл. 1.2). Розподіл обсягу робіт ТО і ПР за видами робіт приймаємо згідно табл. 2.3 [1].

Таблиця 1.2 – **Розподіл річного обсягу робіт ТО і ПР за видами і місцем виконання**

Вид робіт	Розподіл обсягу робіт ТО і ПР за видами		Розподіл обсягу робіт ТО і ПР за місцем виконання			
			на робочих постах		на виробничих ділянках	
	%	люд.-год.	%	люд.-год.	%	люд.-год.
Діагностичні	4	3969	100	3969	–	–
ТО в повному обсязі	15	14883,75	100	14883,75	–	–
Мастильні	3	2976,75	100	2976,75	–	–
Регулювальні з установки кутів керованих коліс	4	3969	100	3969	–	–
Ремонт і регулювання гальм	3	2976,75	100	2976,75	–	–
Електротехнічні	4	3969	80	3175,2	20	793,8
З приладів системи живлення	4	3969	70	2778,3	30	1190,7
Акумуляторні	2	1984,5	10	198,45	90	1786,05
Шиномонтажні	2	1984,5	50	992,25	50	992,25
Ремонт систем. вузлів і агрегатів	8	7938	30	2381,4	70	5556,6
Кузовні і арматурні (бляхарські, мідницькі, зварювальні)	25	24806,25	75	18604,68	25	6201,57
Фарбувальні	16	15876	100	15876	–	–
Шпалерні	3	2976,75	50	1488,375	50	1488,375
Слюсарно-механічні	7	6945,75	–	–	100	6945,75
Разом	**100**	**99225**	**–**	**74270**	**–**	**24955**
Прибирально-мийні	–	–	100	**7350**	–	–
Протикорозійні	–	–	100	**2205**	–	–
Приймання та видача автомобілів	–	–	100	**9188**	–	–
Передпродажна підготовка	–	–	100	**420**	–	–

Загальний об‘єм постових робіт згідно табл. 1.2 складає:

$T_П$ = 74270+7350+2205+9188+420 = 93433 люд.-год.

Уточнена кількість постів:

$$X_{УТОЧН} = \frac{93433 \cdot 1,15 \cdot 0,8}{365 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 0,9} = \mathbf{16\ постів}.$$

1.5 Розрахунок кількості виробничих робітників

При розрахунку чисельності виробничого персоналу, необхідного для виконання річної виробничої програми, визначаємо технологічно необхідну (штатну) $Р_Ш$ і явочну $Р_Я$ кількість робітників за формулами:

$$P_Ш = \frac{\sum T}{Ф_Р}; \qquad Р_Я = \frac{\sum T}{Ф_М}, \tag{1.8}$$

де $\sum T$ – річний обсяг виробництва по даній зоні, ділянці, люд.-год.;

$Ф_Р = 1820$ год. – річний фонд часу робітника;

$Ф_М = 2070$ год. – річний фонд часу робочого місця.

Для спеціальностей з шкідливими умовами праці (малярна ділянка) встановлено фонди: $Ф_Р$ = 1560 год. і $Ф_М$= 1780 год.

Результати розрахунку загальної чисельності виробничих робітників СТО (ТО і ПР, ПМР, приймання та видача автомобілів, протикорозійна обробка кузовів і передпродажна підготовка) заносяться в табл. 1.3.

Таблиця 1.3 – **Результати розрахунку загальної чисельності виробничих робітників СТО**

Вид робіт	Річний обсяг робіт, люд.-год.	$Р_Ш$		$Р_Я$	
		Розра-хункове	Прийняте	Розра-хункове	Прийняте
1	2	3	4	5	6
ТО і ПР	99225	54,5	55	47,9	48
ПМР	7350	4	4	3,55	4

Продовження таблиці 1.3

1	2	3	4	5	6
Приймання та видача автомобілів	9188	5	5	4,43	5
Протикорозійна обробка кузовів автомобілів	2205	1,2	1	1,06	1
Передпродажна підготовка автомобілів	420	0,23	1	0,21	1
Разом	118388	65,1	66	57,19	58

Результати розрахунку чисельності виробничих робітників ТО і ПР за видами робіт і місцем виконання заносимо в табл. 1.4.

Таблиця 1.4 – **Чисельність виробничих робітників ТО і ПР за видами робіт і місця виконання**

Вид робіт	Обсяг робіт ТО і ПР виконуваний		Чисельність виробничих робітників							
	на робочих постах	на виробничих ділянках	на робочих постах				на виробничих ділянках			
			$Р_{ш}$		$Р_{я}$		$Р_{ш}$		$Р_{я}$	
	люд.-год.	люд.-год.	розрахункове	прийняте	розрахункове	прийняте	розрахункове	прийняте	розрахункове	прийняте
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Діагностичні	3969	–	2,2	2	1,9	2	–	–	–	–
ТО в повному обсязі	14883,75	–	8,1	8	7,2	7	–	–	–	–
Мастильні	2976,75	–	1,6	2	1,4	2	–	–	–	–
Регулювальні з установки кутів керованих коліс	3969	–	2,2	2	1,9	2	–	–	–	–
Ремонт і регулювання гальм	2976,75	–	1,6	2	1,4	2	–	–	–	–

Продовження таблиці 1.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Електротехнічні	3175,2	793,8	1,7	2	1,5	2	0,4	0,4	0,4	0,4
З приладів системи живлення	2778,3	1190,7	1,5	2	1,3	1	0,7	0,6	0,6	0,6
Акумуляторні	198,45	1786,05	0,1	0,1	0,1	0,1	1	1	0,9	1
Шиномонтажні	992,25	992,25	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Ремонт систем, вузлів і агрегатів	2381,4	5556,6	1,3	1	1,1	1	3	3	2,7	3
Кузовні і арматурні (бляхарські, мідницькі, зварювальні)	18604,68	6201,57	10,2	10	8,9	9	3,4	3	3	3
Фарбувальні	15876	–	10,1	10	8,9	9	–	–	–	–
Шпалерні	1488,375	1488,375	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Слюсарно-механічні	–	6945,75	–	–	–	–	3,8	4	3,3	3
Разом	**74270**	**24955**	40,8	**41**	35,9	**36**	13,7	**14**	12	**12**

Крім цих робіт з обслуговування автомобілів, виконуються роботи допоміжного напрямку. До них відносяться роботи з утримання і ремонту технологічного устаткування, слюсарно-механічного і енергетичного устаткування, а також по утриманню будинків, споруд, інженерних комунікацій; по виготовленню і ремонту інвентарю, пристосувань, інструмента та нестандартного устаткування.

Обсяг допоміжних робіт становить 15…20 % від обсягу виробничих робіт.

$T_{\text{ДОП}} = 0{,}15 \cdot 118388 = 17758$ люд.-год.

Чисельність допоміжних робітників приймаємо у розмірі 15…20 % від числа виробничих робітників і розподіляємо їх по видах.

Штатна кількість допоміжних робітників:

$\text{Р}_{\text{ДОП.Ш}} = 0{,}15 \cdot (41 + 14) = 9$ чол.

Явочна кількість допоміжних робітників:

$Р_{доп.я} = 0{,}15 \cdot (36 + 12) = 7$ чол.

Розподіл допоміжних робітників за видами робіт заносимо у таблицю 1.5.

Таблиця 1.5 – **Розподіл допоміжних робітників**

Виконувані роботи	Співвідношення робітників на СТО, %	Чисельність допоміжних робітників, люд.	
		Штатне	Явочне
Ремонт і обслуговування устаткування, оснащення та інструмента	25	2	2
Ремонт і обслуговування інженерного устаткування, мереж і комунікацій	20	2	1
Приймання, зберігання і видача матеріальних цінностей	20	2	1
Перегін автомобілів	10	1	1
Вбирання приміщень і транспорту	15	1	1
Обслуговування компресорного устаткування	10	1	1
Разом	100	9	7

1.6 Розрахунок кількості постів і автомобілів-місць

Пости і автомобілі-місця по своєму технологічному призначенню підрозділяються на робочі пости, допоміжні і автомобіля-місця очікування та зберігання.

Робочі пости – це автомобіля-місця, оснащені відповідним технологічним устаткуванням і призначені для технічного впливу на автомобіль для підтримки і відновлення його технічно справного стану і зовнішнього вигляду (пости ПМР, діагностування, ТО, ПР, кузовних, фарбувальних і протикорозійних робіт).

Для даного виду робіт ТО і ПР число робочих постів:

$$X = \frac{T_{П} \cdot Ф}{Ф_{П} \cdot Р_{С}} \ , \qquad (1.9)$$

де $Т_П$ – річний обсяг постових робіт, люд.-год.;

$ф = 1,15$ – коефіцієнт нерівномірності надходження автомобілів на СТО;

$Ф_П$– річний фонд робочого часу поста, год.;

$Р_С$ – середнє число робітників, що одночасно працюють на посту.

Річний фонд робочого часу поста:

$$Ф_П = Д_{роб.р} \cdot Т_{ЗМ} \cdot С \cdot η, \quad (1.10)$$

де $Д_{роб.р}$ – число робочих днів у році, дні;

$η$ – коефіцієнт використання робочого часу пост ($η$ = 0,85…0,9);

$Т_{ЗМ}$ – тривалість зміни, год.;

$С$ – число змін.

Для двозмінної роботи: $Ф_П = 365 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 0,85 = 4964$ год.

Для однозмінної роботи: $Ф_П = 365 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,85 = 2482$ год.

Середнє число робітників на одному пості ТО і ПР приймаємо – 2 люд., а на постах кузовних і фарбувальних – 1,5 люд.

Розрахунок кількості постів за видами робіт представлений у таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 – **Кількість робочих постів по основним роботам**

Найменування постів	Річний обсяг постових робіт, люд. год.	Кількість постів
1	2	3
Діагностичні	3969	$X = \frac{3969 \cdot 1,15}{2482 \cdot 2} = 1$
ТО в повному обсязі	14883,75	$X = \frac{14883,75 \cdot 1,15}{2482 \cdot 2} = 4$
Мастильні	2976,75	$X = \frac{2976,75 \cdot 1,15}{4964 \cdot 2} = 0,4 = 1$
Регулювальні з установки кутів керованих коліс	3969	$X = \frac{3969 \cdot 1,15}{2482 \cdot 2} = 1$
Ремонт і регулювання гальм	2976,75	$X = \frac{3969 \cdot 1,15}{4964 \cdot 2} = 0,4 = 1$

Продовження таблиці 1.6

1	2	3
Електротехнічні	3175,2	$X = \frac{3175{,}2 \cdot 1{,}15}{4964 \cdot 2} = 0{,}4 = 1$
Кузовні і арматурні (бляхарські, мідницькі, зварювальні)	18604,68	$X = \frac{18604{,}68 \cdot 1{,}15}{4964 \cdot 1{,}5} = 3$
Фарбувальні	15876	$X = \frac{15876 \cdot 1{,}15}{2482 \cdot 2} = 3$
Протикорозійна обробка кузовів автомобілів	2205	$X = \frac{2205 \cdot 1{,}15}{2482 \cdot 1{,}5} = 1$
Усього:		**16 постів**

Число постів для виконання ПМР визначаємо за формулою:

$$X_{\text{ПМР}} = \frac{N_{\text{Д}} \cdot \phi_{\text{ПМР}}}{\text{Т}_{\text{ОБ}} \cdot N_{\text{У}} \cdot \eta}, \quad (1.11)$$

де $N_{\text{Д}}$ – добове число заїздів автомобілів для виконання прибирально-мийних робіт;

$\phi_{\text{ПМР}}$ – коефіцієнт нерівномірності надходження автомобілів на ділянку прибирально-мийних робіт (для СТО приймаємо – 1,3);

$\text{Т}_{\text{ОБ}}$ – добова тривалість роботи прибирально-мийної ділянки, (1 чи 2 зміни по 8 год.);

$N_{\text{У}}$ – потужність мийної установки (приймаємо по паспортним даним), (5 авт/год.);

η – коефіцієнт використання робочого часу поста (0,9).

Добове число заїздів автомобілів на СТО визначаємо за формулою:

$$N_{\text{Д}} = \frac{N_{\text{СТО}} \cdot d}{\text{Д}_{\text{роб.р}}}, \quad (1.12)$$

де $N_{\text{СТО}}$ – число автомобілів, які обслуговуються проектованою СТО в рік;

d – число заїздів на СТО одного автомобілів у рік (2).

$N_{\text{Д}} = \frac{3675 \cdot 2}{365} = 20$ заїздів.

Число постів для виконання ПМР:

$$X_{\text{ПМР}} = \frac{20 \cdot 1,3}{8 \cdot 5 \cdot 0,9} = 0,72 = 1 \text{ пост.}$$

1.6.1 Розрахунок числа допоміжних постів

Допоміжні пости – це автомобіля-місця, оснащені або не оснащені устаткуванням, на яких виконується прийом, видача автомобілів, контроль після проведення ТО і ПР та ін.

Загальне число допоміжних постів на один робочий пост становить 0,25…0,5:

$$X_{\text{Д}} = 0,25 \cdot X_{\text{УТОЧН}} = 0,25 \cdot 16 = 4 \text{ поста.}$$

Число постів на ділянці прийому автомобілів визначається за формулою

$$X_{\text{ПР}} = \frac{N_{СТО} \cdot d \cdot \text{ф}}{\text{Д}_{\text{роб.р}} \cdot \text{Т}_{\text{ПР}} \cdot \text{А}_{\text{ПР}}}, \qquad (1.13)$$

де $N_{\text{СТО}}$– число автомобілів, які обслуговуються проектовано СТО за рік;

$\text{ф} = 1,1\ldots1,5$ – коефіцієнт нерівномірності надходження автомобілів;

$\text{Т}_{\text{ПР}}$ – тривалість роботи ділянки прийому автомобілів, год.;

$\text{А}_{\text{ПР}}$ – пропускна здатність поста прийому, авт./год. (3 авт./год.)

Для розрахунку числа постів видачі автомобілів умовно приймаємо, що число автомобілів, які видаються, рівняється числу заїздів автомобілів на станцію.

$$X_{\text{ПР}} = \frac{3675 \cdot 2 \cdot 1,1}{365 \cdot 16 \cdot 3} = 0,5 = 1 \text{ пост.}$$

Число постів контролю після ТО і ПР залежить від потужності станції й визначається виходячи із тривалості контролю:

$X_{\text{К.ТО,ПР}} = 1$ пост.

Число постів сушіння автомобілів на ділянці ПМР визначаємо виходячи із пропускної здатності даного поста, і приймається рівної

продуктивності механічної мийки:

$$X_{\text{С}} = X_{\text{ПМ}} = 1 \text{ пост.}$$

Число постів сушіння після фарбування визначаємо виробничою програмою і пропускною здатністю устаткування. Пропускна здатність комбінованої фарбувально-сушильної камери відповідно до технічній характеристиці приймаємо 5...6 автомобілів. Пропускна здатність окремої фарбувальної камери з однією сушильною камерою становить 12 автомобілів у зміну.

Приймаємо: $X_{\text{ПСУШ}} = 1$ пост.

Загальна кількість автомобіле-місць очікування на виробничих ділянках СТО становить 0,5 на один робочий пост:

$$X_{\text{П.ОЧ}} = 0{,}5 \cdot X_{\text{УТОЧН}} = 0{,}5 \cdot 16 = 8 \text{ постів.}$$

1.6.2 Кількість автомобілів-місць для зберігання готових автомобілів

Автомобілі-місця передбачаються для зберігання готових автомобілів, не отриманих клієнтами, і автомобілів прийнятих на ТО і ПР.

Для збереження готових автомобілів кількість автомобіле-місць визначається за формулою:

$$\text{Х}_{\text{Г}} = \frac{N_{\text{Д}} \cdot \text{Т}_{\text{ПР}}}{\text{Т}_{\text{В}}}, \qquad (1.14)$$

де $N_{\text{Д}}$ – добове число заїздів автомобілів для виконання прибирально-мийних робіт;

$\text{Т}_{\text{ПР}}$ – середній час перебування автомобілів на СТО після його обслуговування до видачі власникові (близько 4 год.);

$\text{Т}_{\text{В}}$ – тривалість роботи ділянки видачі автомобілів у добу, год.

$$\text{Х}_{\text{Г}} = \frac{20 \cdot 4}{16} = 5 \text{ постів.}$$

Загальна кількість автомобілів-місць для зберігання автомобілів, які очікують обслуговування і готових до видачі, приймаємо з розрахунку 3 автомобілі-місця на один робочий пост:

3х16 = 48 автомобіле-місць.

Відкриті стоянки автомобілів клієнтури і персоналу станції визначаються з розрахунку 7…10 автомобіле-місць на 10 робочих постів: (10х16)/10 = 16 автомобіле-місць.

1.7 Визначення складу та площ приміщень

Склад і площі приміщень визначаються розміром станції обслуговування і видами виконуваних робіт. На даному етапі площі розраховуються орієнтовно за укрупненими питомими показниками. В подальшому, при розробці варіантів планувального рішення СТО, площі приміщень уточнюються.

Площі СТО за своїм функціональним призначенням поділяються на:

– виробничі (зони постових робіт, виробничі ділянки);

– складські;

– технічні приміщення (компресорна, трансформаторна, електрощитова, водомірний вузол, тепловий пункт, насосна та ін.);

– адміністративно-побутові (офісні приміщення, гардероб, туалети, душові тощо);

– приміщення для обслуговування клієнтів (клієнтська, бар, кафе), приміщення для продажу запчастин і аксесуарів, туалет і т.п.;

– приміщення для продажу автомобілів (салон-виставка автомобілів, зони зберігання і ін.).

Виходячи з наявного досвіду проектування СТО, площа технічних приміщень може бути прийнята з розрахунку 5...10 %, а складських – 1...10 % від площі виробничих приміщень.

Площа адміністративно-побутових приміщень на одного працюючого залежить від розміру станції та приблизно становить: для офісних приміщень – 6...8 м^2, для побутових – 2...4 м^2.

Площа приміщень для обслуговування клієнтів (клієнтської, продажі автомобілів, запасних частин, автоприналежностей та ін.) встановлюється індивідуально, виходячи з розміру станції та конкретних умов, визначених замовником (інвестором) або проектантом.

За інших рівних умов площа цих приміщень буде залежати від кількості клієнтів, які одночасно знаходяться в них.

Площа клієнтської орієнтовно може бути прийнята 1,0 ... 3,0 м^2 на один робочий пост: 2х16 = 32 м^2, а приміщення для продажу запасних частин і автоприналежностей – 30 % від площі клієнтської: 0,3х32 = 10 м^2.

1.7.1 Розрахунок площі виробничих приміщень

Площа приміщень повинна бути не менше 20 м^2 на одного працюючого в найбільш численну зміну.

Для приблизних розрахунків площі ділянок визначаємо по кількості працюючих на ділянці в саму завантажену зміну:

$$F_Д = f_1 + f_2 \cdot (Р_М - 1), \qquad (1.15)$$

де f_1 – площа на одного працюючого, м^2;

f_2 – те ж на кожного наступного працюючого, м^2;

$Р_М$ – число технологічно необхідних робітників у найбільш завантажену зміну, люд.

Результати розрахунків зводимо у таблицю 1.7.

Таблиця 1.7 – **Площі виробничих приміщень**

Найменування приміщень	Площа, м^2		Число робітників	Площа приміщень, м^2
	f_1	f_2		
Електротехнічні+ Ремонт приладів системи живлення	15	9	1	$F_Д = 15 + 9 \cdot (1 - 1) = 15$
Акумуляторні	21	15	1	$F_Д = 21 + 15 \cdot (1 - 1) = 21$
Шиномонтажні	18	15	1	$F_Д = 18 + 15 \cdot (1 - 1) = 18$
Ремонт систем, вузлів і агрегатів	22	14	3	$F_Д = 22 + 14 \cdot (3 - 1) = 50$
Кузовні і арматурні (бляхарські, мідницькі, зварювальні)	18	12	3	$F_Д = 18 + 12 \cdot (3 - 1) = 42$
Шпалерні	18	5	1	$F_Д = 18 + 5 \cdot (1 - 1) = 18$
Слюсарно-механічні	18	12	4	$F_Д = 18 + 12 \cdot (4 - 1) = 54$
Усього: $\Sigma F_Д$				218

Площі зон з тупиковими постами розраховуємо виходячи з кількості тупикових постів, площі, займаної автомобілем у плані, і коефіцієнта щільності розміщення постів за формулою

$$F_З = f_a \cdot X_З \cdot k_П, \qquad (1.16)$$

де f_a – площа займана автомобілем у плані (по габаритним розмірам), м^2;

$X_З$ – число постів;

$k_П$ – коефіцієнт щільності розміщення постів.

Коефіцієнт $K_П$ являє собою відношення площі, займаної автомобілями, проїздами, проходами, робочими місцями, до суми площ проекції автомобілів в плані. Значення $K_П$ залежить в основному від розташування постів: при односторонньому розташуванні постів – $K_П$ = 6...7, при двосторонній розстановці постів – $K_П$ = 4...5.

Для автомобіля Hyundai Accent: $f_a = 4{,}37 \cdot 1{,}7 = 7{,}429$ м^2.

Результати розрахунків зводимо у таблицю 1.8.

Таблиця 1.8 – **Площі зон з тупиковими постами**

Найменування зон з тупиковими постами	Кількість постів	Площа зони, м^2
Діагностичні	1	$F_З = 7{,}429 \cdot 1 \cdot 6 = 45$
ТО в повному обсязі	4	$F_З = 7{,}429 \cdot 4 \cdot 6 = 178$
Мастильні	1	$F_З = 7{,}429 \cdot 1 \cdot 6 = 45$
Регулювальні з установки кутів керованих коліс	1	$F_З = 7{,}429 \cdot 1 \cdot 6 = 45$
Ремонт і регулювання гальм	1	$F_З = 7{,}429 \cdot 1 \cdot 6 = 45$
Електротехнічні	1	$F_З = 7{,}429 \cdot 1 \cdot 6 = 45$
Кузовні і арматурні (бляхарські, мідницькі, зварювальні)	3	$F_З = 7{,}429 \cdot 3 \cdot 6 = 134$
Фарбувальні	3	$F_З = 7{,}429 \cdot 3 \cdot 6 = 134$
Протикорозійна обробка кузовів автомобілів	1	$F_З = 7{,}429 \cdot 1 \cdot 6 = 45$
Усього: $\Sigma F_{ЗОН}$	16	716

1.7.2 Розрахунок площі складських приміщень

Для розрахунку площі складських приміщень F використаємо питомі площі $F^{\text{ПТ}}$ на кожні 1000 автомобілів: для запасних частин – 32 м^2, для агрегатів і вузлів – 12 м^2, для експлуатаційних матеріалів – 6 м^2, для шин – 6 м^2, для лакофарбових матеріалів і хімікатів – 4 м^2, для мастильних матеріалів – 6 м^2, кисень і вуглекислий газ – 4 м^2 .

Площа складу для зберігання вузлів, знятих з автомобіля на період обслуговування, розраховуємо по нормі 1,6 м^2 на один робочий пост. Площа для зберігання дрібних запасних частин, які продаються власникам автомобілів, приймаємо в розмірі 10% від площі складу запасних частин.

Площі складських приміщень розраховуємо за формулою:

$$F = \frac{F^{\text{ПТ}} \cdot N_{\text{СТО}}}{1000} \qquad (1.17)$$

Результати розрахунків заносимо в таблицю 1.9.

Таблиця 1.9 – **Розрахунок площ складів**

Найменування складу	Питома площа, м^2	Площа, м^2
Склад запасних частин	32	$F = \frac{32 \cdot 3675}{1000}$=118
Склад агрегатів і вузлів	12	$F = \frac{12 \cdot 3675}{1000}$=44
Склад експлуатаційних матеріалів	6	$F = \frac{6 \cdot 3675}{1000} = 22$
Склад шин	8	$F = \frac{8 \cdot 3675}{1000} = 30$
Склад лакофарбових матеріалів і хімікатів	4	$F = \frac{4 \cdot 3675}{1000} = 15$
Склад мастильних матеріалів	6	$F = \frac{6 \cdot 3675}{1000} = 22$
Склад кисню і вуглекислого газу	4	$F = \frac{4 \cdot 3675}{1000} = 15$
Усього: $\Sigma F_{\text{СК}}$		266

Площа для зберігання дрібних запасних частин, які продаються власникам автомобілів, приймаємо на рівні – 12 м^2.

Площу виробничого корпусу, м^2, розраховуємо за формулою

$$F_{\text{ВР.К}} = 120 \cdot \left(X_{\text{УТОЧН}} + X_{\text{ПМР}} + X_{\text{Д}}\right), \quad (1.18)$$

де 120 – норматив виробничої площі на один пост, м^2.

$F_{\text{ВР.К}} = 120 \cdot (16 + 1 + 4) = 2520$ м^2.

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 та резервів для розвитку, але при цьому прийнята площа не може відрізнятися від розрахункової більш ніж на 20%.

У виняткових випадках допускається більше відхилення, тоді треба подати повне техніко-економічне обґрунтування необхідності додаткових площ.

2 ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

2.1 Виробничий корпус

Об'ємно-планувальні рішення будівлі підпорядковано його функціональному призначенню і розробляється з урахуванням кліматичних умов, сучасних будівельних вимог, необхідності максимального блокування будівель, необхідності забезпечення можливості зміни технологічних процесів і рішення виробництва без суттєвої реконструкції будівлі, вимог з охорони навколишнього середовища, протипожежних та санітарно-гігієнічних вимог, а також ряду інших, пов'язаних з опаленням, енергопостачанням, вентиляцією та іншим.

Висота приміщень, тобто відстань від підлоги до низу конструкцією накриття (перекриття) або підвісного обладнання приймається з урахуванням забезпечення вимог технологічного процесу, вимог уніфікації будівельних параметрів будинків та розміщення підвісного транспортуючого устаткування (конвеєри, та інше).

Висоту приміщень на одноповерхових стоянках слід приймати на 0,2 м більше висоти найбільш високого автомобіля, що зберігається в приміщенні, але у всіх випадках не менше 2 м. Однак фактично висоту приміщень стоянок в одноповерховій будівлі виходячи з вимог уніфікації будівельних елементів приймають 3,6 м при прольотах 12м , і 4,8 м – при прольотах 18 і 24м.

Незважаючи на багато переваг уніфікованого будівництва, застосування для всієї будівлі якоїсь єдиної стандартної сітки колон не завжди забезпечує раціональне планувальне рішення, викликаючи у ряді випадків погіршення умов маневрування рухомого складу, недостатнє використання корисної площі, наявність технологічних незручностей і ускладнення планування.

Для приміщень постів ТО і ПР, а також місць зберігання, в яких відбувається рух автомобілів, їх маневрування та встановлення, необхідно мати вільний від колон простір, що можна забезпечити великогабаритною сіткою. Для виробничих ділянок і технологічних приміщень доцільна дрібногабаритна сітка колон.

У зонах ТО і ПР, особливо, де застосовується підвісне

обладнання, необхідна висота приміщень значно більше, ніж інших виробничих приміщень і приміщень для зберігання автомобілів.

Найбільш простою і економічною конструктивною схемою будівлі є схема з однаковими прольотами і висотою. Застосування такої уніфікованої схеми дозволяє знизити витрати і скоротити терміни будівництва. Крім того, єдина висота будівлі дозволяє при необхідності проводити перепланування приміщень з меншими витратами. Однак з технологічної точки зору, ця схема має ряд недоліків: велику глибину і висоту виробничих ділянок, відсутність верхніх ліхтарів денного світла.

2.2 Протипожежні вимоги

До основних протипожежних вимог належить ступінь вогнестійкості будівель і споруд, яка залежить від ступеня вибухової і пожежної небезпеки виробництв, що розміщуються на СТО, що проєктується. Всі ділянки СТО з вибухопожежної та пожежної небезпеки поділяються на п'ять категорій виробництв в залежності від їх характеристики, і приймаються за діючим переліком.

2.3 Зона діагностування (приклад)

2.3.1 Призначення і види робіт у зоні діагностування

Зона діагностування служить для визначення фактичного технічного стану автомобілів при технічних оглядах і визначення необхідного обсягу робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту.

Зона діагностування включає в себе універсальну потокову лінію, що складається з двох постів та місця очікування. На першому посту проводиться обдув коліс гарячим повітрям, перевірка тиску повітря в шинах і при необхідності доведення його до норми, стану підшипників маточин, технічний стан підфарників і задніх ліхтарів, звукової та світлової сигналізації. Виконують роботи з перевірки правильності встановлення передніх коліс автомобіля. Перпендикулярність осей передньої і задньої підвіски щодо поздовжньої осі автомобіля, наявність люфтів в з'єднаннях рульового

управління, зусилля тертя в рульовому керуванні, стан деталей підвіски, стан трубопроводів гальмівної системи.

На другому посту перевіряється справність робочої гальмівної системи, вільний хід педалі гальм, гальмівний шлях, сповільнення, справність стоянкового гальма і токсичність відпрацьованих газів. Для цього встановлюють автомобіль на роликовий стенд. При виконанні комплексу робіт в обсязі Д-2 на стенді передбачається проведення перевірки тягових властивостей автомобіля і його паливної економічності.

Оператор реєструє значення діагностичних параметрів за показаннями відповідних вимірювальних приладів, і заносять їх у діагностичні картки.

Відомість технологічного обладнання зводимо в таблицю 2.1.

Таблиця 2.1 – **Табель технологічного обладнання**

Найменування обладнання	Тип, модель	Кількість
1. Роликовий гальмівний стенд	IW2 Euro-Profi(MAHA)	1
2. Люфт-детектор	PMS 3/X-PIT (MAHA)	1
3. Тестер бічного зсуву	MINC 1 EURO (MAHA)	1
4. Стенд для перевірки демпфуючих властивостей підвіски	MSD 3000 EURO (MAHA)	1
5. Пульт керування стендами	---	1
6. Димомір	MDO 2 LON (MAHA)	1
7. Газоаналізатор	MGT 5 (MAHA)	1
8. Прилад для діагностування рульового керування автомобілів	ЛД-101	1
9. Прилад для перевірки та регулювання світла фар	NitroMac	1
10. Діагностичний прилад для аналізу систем автомобілів	Launch X-431 PRO	1
11. Тестер АКБ	BAT 121 (BOSCH)	1
12. Шафа силова	---	1
13. Бак для сміття	---	1
14. Шафа	---	1
15. Стелаж для приладів	---	1
16. Пожежний щит	---	1
17. Стіл оператора діагноста	---	1

3 ОСНОВНІ ПОКАЗНИКИ І ОЦІНКА ПРОЕКТНОГО РІШЕННЯ СТО

До основних показників СТО відносять: число автомобілів, які комплексно обслуговуються за рік, корисна площа будівель і площа дільниць. Основними вихідними даними, прийнятими у проекті для розрахунку цих показників, є: трудоємність ТО і ПР на один автомобіль на рік та режим роботи СТО. Відмінність цих вихідних даних відображається на основних показниках СТО. Так, чим більше прийнята трудоємність ТО і ПР на один автомобіль при однаковому режимі роботи станції, тим менш пропускна здатність СТО і навпаки. Тому для визначення техніко-економічних показників і оцінки технічного рівня проектних рішень СТО використовуються не абсолютні, а питомі показники на один робочий пост: кількість виробничих працівників; площа виробничо-складських приміщень, м^2; площа адміністративно-побутових приміщень, м^2; площа території , м^2; число автомобілів, які комплексно обслуговуються за рік.

Значення питомих показників для міських СТО наведені у табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – **Питомі техніко-економічні показники СТО на один робочий пост для еталонних умов**

Показники	Тип СТО	
	Міська	Дорожня
Кількість виробничих робочих $р_{ПТ}$, чол.	5,0	4,7
Площа виробничо-складських приміщень $\boldsymbol{s}_{ПТ.П}$, м^2	197	108
Площа адміністративно-побутових приміщень $\boldsymbol{s}_{ПТ.А}$, м^2	81	50
Площа території $\boldsymbol{s}_{Т}$, м^2	1050	870
Кількість комплексно обслуговуємих автомобілів на рік $\boldsymbol{N}$, од.	390	---
Кількість заїздів автомобілів на рік $\boldsymbol{N}_{З}$	--	3590
Кількість заїздів автомобілів на комерційну мийку $\boldsymbol{N}_{ЗК}$	43680	---
Кількість заїздів автомобілів на антикорозійну обробку $\boldsymbol{N}_{ЗА}$	1820	---
Кількість заїздів автомобілів на передпродажну підготовку $\boldsymbol{N}_{ЗП}$	2300	---

Ці показники розраховані для наступних еталонних умов: кількість робочих постів – 10, середньорічний пробіг одного автомобіля – 10,0 тис. км; кліматичний район – помірний; умови водопостачання, теплопостачання, і електропостачання – від міських мереж.

Для вимог, які відрізняються від еталонних, всі показники для міських СТО в залежності від загального числа робочих постів СТО (ТО, ПР, комерційної мийки, антикорозійної обробки, передпродажної підготовки) коректуються коефіцієнтом $\boldsymbol{K}_{\text{Р}}$. Коефіцієнт $\boldsymbol{K_P}$ для легкових автомобілів особо малого класу дорівнює 1,15, для малого класу – 1,00 і для середнього – 0,85.

Коефіцієнт $K_{\text{П}}$ для середньорічного пробігу одного автомобіля у 8000 км дорівнює 1,25, для пробігу 10000 км. – 1,00, для пробігу у 12000 км – 0,84, для пробігу 14000 км – 0,73;16000 км – 0,63; 18000 км – 0,56; 20000 км – 0,50.

Коефіцієнт $\boldsymbol{K}_{\text{К}}$ для різних кліматичних районів має наступні значення: помірного – 1,00; помірно теплого, помірно теплого вологого, тепло вологого – 1,11; печено сухого, дуже печеного сухого – 0,91; холодного – 0,83 і дуже холодного – 0,77.

Площа виробничо-складських приміщень з урахуванням площі сантехнічних і енергетичних приміщень приймається з коефіцієнтом – 1,18 для міських СТО.

Абсолютні скориговані значення нормативних техніко-економічних показників СТО визначаються як добутки відповідних питомих показників для еталонних умов на коефіцієнти коректування і загальне число робочих постів СТО.

Число виробничих робочих:

$$\boldsymbol{P} = \text{р}_{\text{пт}} \cdot \boldsymbol{K}_{\text{Р}} \cdot \boldsymbol{K}_{\text{П}} \cdot \boldsymbol{K_K} \cdot \boldsymbol{X}_{\text{П}}, \qquad (3.1)$$

де $\text{р}_{\text{пт}}$ – питома еталонна чисельність виробничих робітників, чол./пост;

$\boldsymbol{K_P}$ – коефіцієнт, що враховує клас автомобіля;

$\boldsymbol{K}_{\text{П}}$ – коефіцієнт, що враховує середньорічний пробіг;

$\boldsymbol{K_K}$ – коефіцієнт, що враховує кліматичний район;

$\boldsymbol{X}_{\text{П}}$ – загальна кількість постів СТО.

$$\boldsymbol{P = 5,0 \cdot 0,85 \cdot 1,0 \cdot 1.0 \cdot 16 = 68}$$ чол.

За результатами технологічного розрахунку кількість робочих на СТО складає:

$$Р_{ФАКТ} = Р_{ПОСТ.Ш} + Р_{ДІЛ.Ш} + \boldsymbol{P}_{ДОП.Ш},$$

де $Р_{ПОСТ.Ш}$ – штатна кількість робітників на робочих постах, чол.;

$Р_{ДІЛ.Ш}$ – штатна кількість робітників на виробничих ділянках, чол.;

$\boldsymbol{P}_{ДОП.Ш}$ – штатна кількість допоміжних робітників, чол.

$Р_{ФАКТ} = \boldsymbol{41 + 14 + 9}$ =64 чол.

Відхилення від нормативного значення складає: $\frac{\boldsymbol{68-64}}{\boldsymbol{68}} = \boldsymbol{5,9}\%$, що припустимо (норма – 20%).

Загальна площа виробничо-складських приміщень:

$$\boldsymbol{S}_П = \boldsymbol{s}_{пт.п} \cdot \boldsymbol{K}_Р \cdot \boldsymbol{K}_П \cdot \boldsymbol{K}_{\boldsymbol{K}} \cdot \boldsymbol{X}_П. \qquad (3.2)$$

де $\boldsymbol{s}_{пт.п}$ – питома площа виробничо-складських приміщень, м^2/пост.

$\boldsymbol{S}_П = \boldsymbol{197 \cdot 0,85 \cdot 1,0 \cdot 1.0 \cdot 16 = 2679,2}$ м^2.

За результатами технологічного розрахунку площа виробничого корпусу – $\boldsymbol{F}_{ВР.К} = \boldsymbol{2520}$ м^2.

Відхилення від нормативного значення складає: $\frac{\boldsymbol{2679-2520}}{\boldsymbol{2679}} = \boldsymbol{5,9}\%$, що припустимо (норма – 20%).

Оцінка технологічної прогресивності проектного рішення СТО у основному визначається вищеприведеними показниками у зіставлені з діючими типовими проектами СТО, а також найбільш прогресивними рішеннями індивідуальних проектів і діючих станцій обслуговування.

Аналіз питомих показників СТО показує, що зі збільшенням потужності зростає кількість автомобіле-місць, площі, будівельний об’єм споруди, чисельність працівників на один робочий пост. Це поясняється розширенням функцій великих СТО, що зв’язане зі збільшенням загальної кількості автомобіле-місць, використанням для обслуговування і ремонту більш коштовного обладнання, засобів

механізації і автоматизації. У той час період окупності у великих СТО за рахунок їх більш високої рентабельності у 2…3 рази нижче, чим у СТО малої і середньої потужності.

4. ЗАГАЛЬНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО РОЗРОБЦІ ПЛАНУВАЛЬНИХ РІШЕНЬ ВИРОБНИЧОГО КОРПУСУ ТА ДІЛЯНКИ (ЗОНИ)

Найбільш складним і трудомістким етапом технологічного проектування СТО є розробка планувань виробничих підрозділів із набором відповідного обладнання, компоновка виробничих корпусів із використанням сучасних будівельних конструкцій для їх зведення.

Основою для розробки планувальних рішень виробничих підрозділів є такі технологічні вимоги: відносне розташування виробничих зон і дільниць повинно відповідати технологічному процесу; розміщення виробничих підрозділів повинні забезпечити можливість змінювання у перспективі технологічних процесів і розширення виробництва без суттєвої реконструкції будівлі.

Розміщення основних підрозділів СТО можна передбачити в одній або у двох будівлях прямокутної конфігурації у плані.

Виробнича частина комплексної СТО може включати такі зони, дільниці та відділення: прибирання, миття, сушіння, полірування кузовів; діагностики; ТО, ремонту, гарантійного і передпродажного обслуговування; мащення; ремонту кузовів; повного чи часткового фарбування; протикорозійної обробки кузовів; ремонту приладів систем живлення; ремонту електрообладнання; ремонту агрегатів та систем; виконання механічних робіт; відділу контролю завантаження постів і нормування.

Варіанти планувань деяких виробничих підрозділів СТО наведені на рисунках 2.1…2.5 (Додаток 2).

Перед початком розробки планувань виробничих корпусів СТО доцільно ознайомитися із типами несучих та будівельних конструкцій, які використовуються в сучасному будівництві відповідних промислових об’єктів.

Окрім залізобетонних будівельних конструкцій, які використовуються в основному при проектуванні автотранспортних підприємств і надвеликих станцій технічного обслуговування, у практиці сучасного будівництва широко використовуються мобільні каркасні конструкції будівлі збірно-розбірного типу. Конструкційні елементи таких будівель є уніфікованими, виготовляються на заводах металоконструкцій і поставляються у комплекті з легкими

утепленими стіновими панелями, віконними рамами, воротами, елементами покриття та іншими комплектуючими. У таких будівлях використовують полегшені металеві конструкції: каркаси з прокатних, зварних та гнутих сталевих профілів, огороджувальні конструкції із профільованих сталевих листів завтовшки не більше 1 мм із ефективним утеплювачем. Будівлі такої конструкції раціонально використовувати для малих, середніх та великих СТО.

При вирішенні питань, пов'язаних із плануванням виробничого корпусу СТО, необхідно враховувати, що взаємне розташування виробничих приміщень залежить від призначення, виробничих зв'язків, технологічної однорідності виконуваних у них робіт і спільності технічних, будівельних, економічних, санітарно-технічних і протипожежних вимог.

Перед початком розробки планувань виробничих корпусів СТО доцільно ознайомитись із типами несучих та огороджувальних будівельних конструкцій, що використовуються у сучасному будівництві промислових об'єктів.

Якщо за завданням до курсового проєкту передбачена розробка генерального плану СТО **(не обов'язково),** то слід керуватися наступними рекомендаціями.

При компоновці виробничого корпусу необхідно попередньо враховувати його ймовірне розташування на генеральному плані для визначення напрямків заїздів у будівлю і виїздів з неї у відповідності з організацією руху автомобілів на території підприємства та напрямку панівних вітрів для доцільного розміщення пожеж вибухонебезпечних і шкідливих для здоров'я людей виробництв.

Розробку планування виробничого корпусу СТО необхідно починати разом із проробкою генерального плану з точки зору доцільності розміщення основних функціональних зон підприємства.

Положення виробничого корпусу на генеральному плані визначається розташуванням іміджевої, клієнтської, виробничої, складської і допоміжної зон СТО.

Генеральний план – це план відведеної під забудову земельної ділянки, орієнтованої відносно сторін світу, із зображенням на ній зон зберігання автомобілів, будівель, споруд за їх контурами, шляхів руху територією, проїздів загального користування і позначенням

відомчої належності сусідніх володінь. Розробка генерального плану здійснюється відповідно до вимог.

Після визначення попередньої площі та розмірів земельної ділянки вибирається відповідний масштаб виконання креслення генерального плану з урахуванням зручності його розташування на аркуші.

На креслені генерального плану наносяться габаритні зображення будівель, споруд, стоянок автомобілів, огородження, воріт, виробничих майданчиків у відповідності із «Умовними графічними зображеннями та позначеннями на кресленнях генерального плану», а також шляхи руху автомобілів територією СТО у вигляді стрілки.

Основні нормативи та правила виконання генеральних планів станцій технічного обслуговування автомобілів аналогічні тим, які використовуються при розробках генпланів АТП.

Приклади планувань виробничих корпусів та генеральних планів станцій технічного обслуговування автомобілів із різною кількістю робочих постів наведені на рисунках 3.1…3.3 (Додаток 3).

Приклади оформлення графічної частини курсового проєкту наведені у додатку 4.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

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

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

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

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

5. 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.

6. 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.

7. 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.

8. 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.

9. 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: http://dx.doi.org/10.17559/TV-20140402074657.

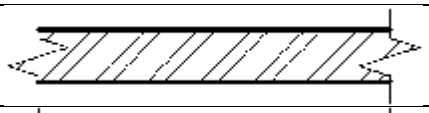
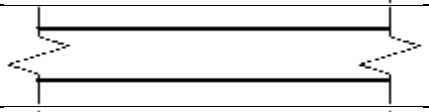
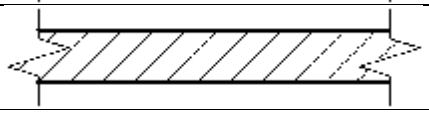
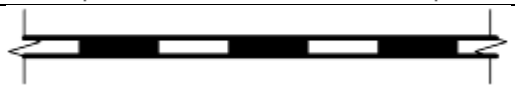
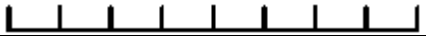
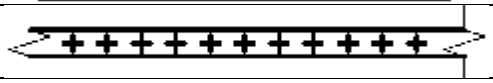
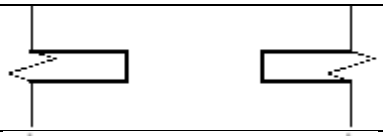
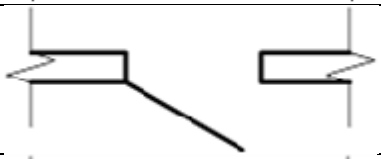
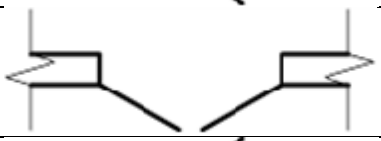
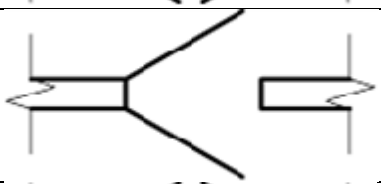
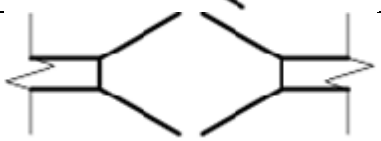
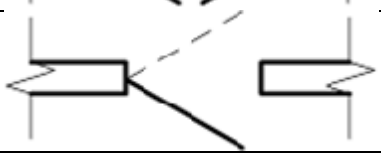
10. Канарчук В.Є., Курніков І.П. Виробничі системи на транспорті: Підручник. – К.: Вища шк., 1997. – 259 с.

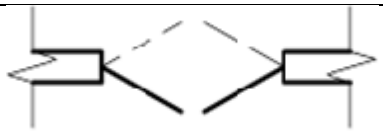
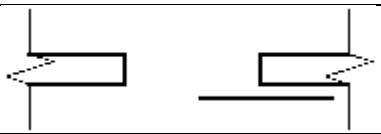
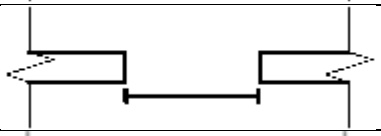
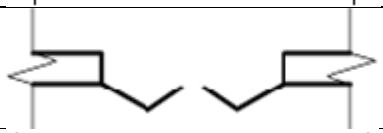
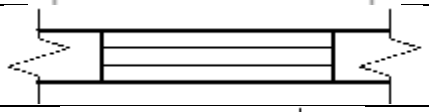
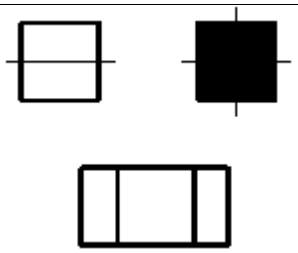
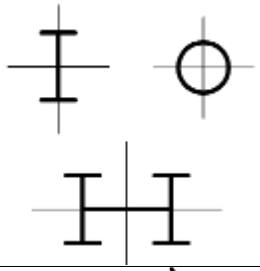
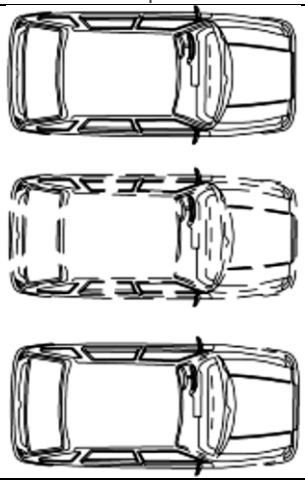
11. Курніков І.П., Корольов М.К., Токаренко В.М. Технологічне проектування підприємств автомобільного транспорту: Навч. посібник. – К.: Вища шк., 1993. – 191 с.

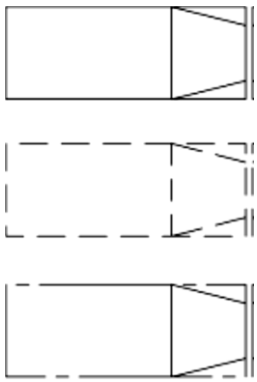
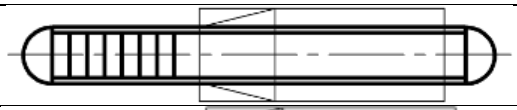
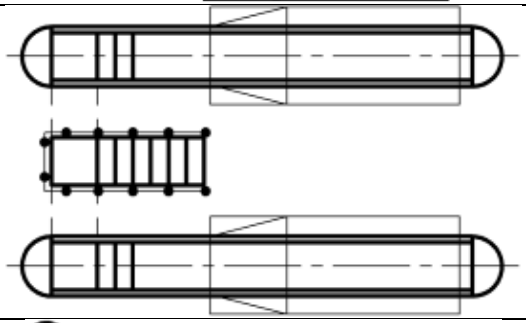
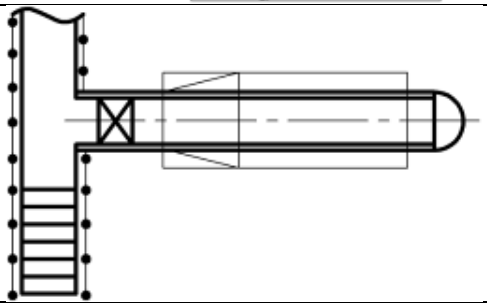
12. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту / Мінтранс України. – К., 1998. – 16 с.

Додаток 1

Прийняті на будівельних кресленнях умовні зображення будівельних конструкцій та машино-місць обслуговування

Найменування елемента	Умовні позначення в плані
Стіна цегляна	
Перегородка бетонна	
Стіна із сендвіч-панелей	
Стіна зі склоблоків	
Перегородка із світлопропускаючих матеріалів	
Перегородка збірна щитова	
Перегородка сітчаста	
Будь-яка перегородка в масштабі менша 1: 200	
Проріз у стіні	
Двері однопільні	
Двері двопільні	
Двері подвійні однопільні	
Двері подвійні двопільні	
Двері однопільні з полотном, що гойдається (праві або ліві)	

Двері двопільні з полотнами, що коливаються.	
Ворота підйомно-поворотні	
Двері (ворота) відкатні однопільні	
Двері (ворота) підйомні	
Двері складчасті	
Віконний отвір з подвійним склопакетом	
Колона залізобетонна суцільного перерізу двогілкова	
Колона металева суцільно-тенчаста двогілкова	
М 1:100 і більше Робочий пост Допоміжний пост Автомобіле-місце очікування	

М 1:200 і дрібніше Робочий пост Допоміжний пост Автомобіле-місце очікування	
Проїзна канава вузького типу	
Тупикові канави вузького типу, з'єднані тунелем із загальним входом	
Тупикові канави вузького типу, з'єднані траншеєю із загальним входом	

Додаток 2

Приклади планувальних рішень виробничих зон і дільниць

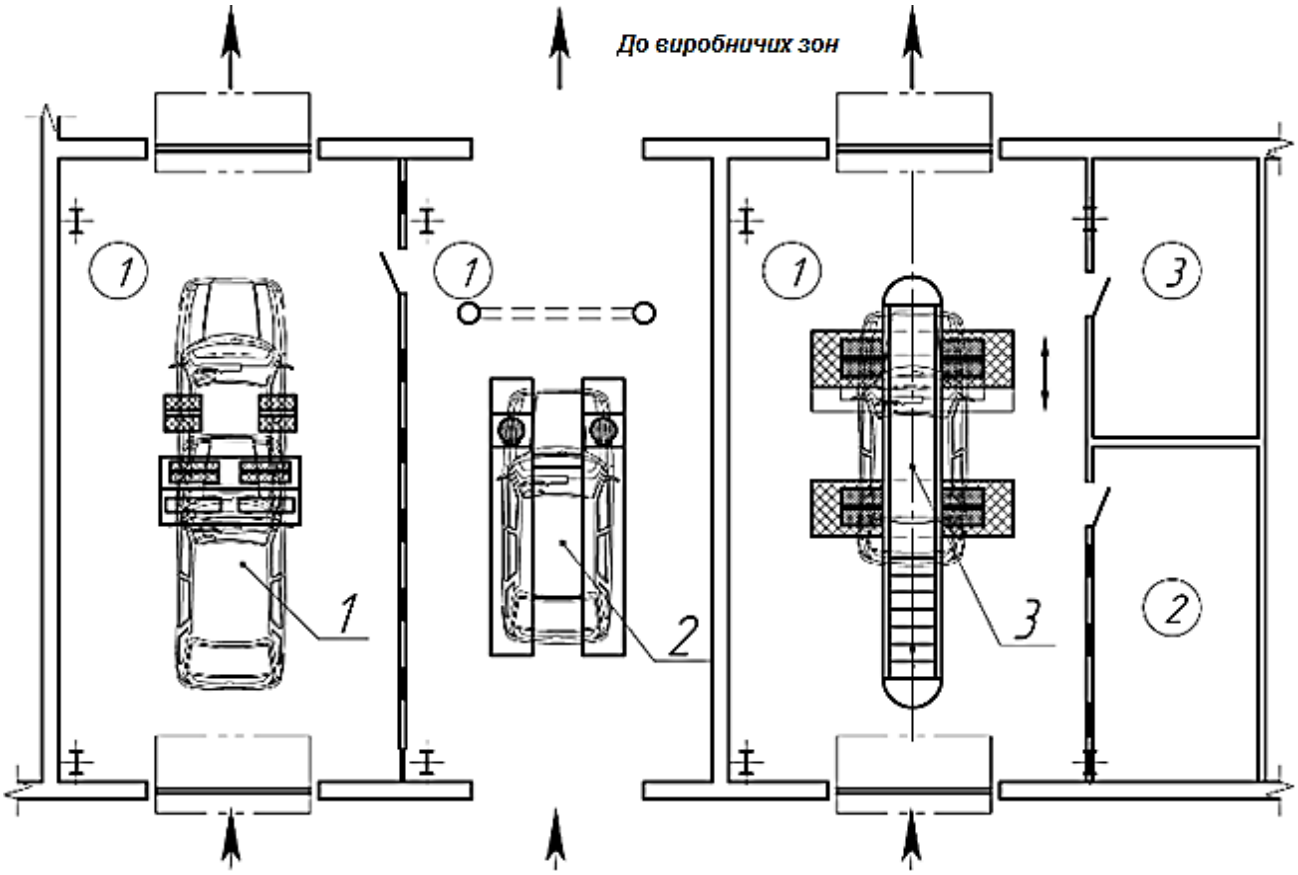


Рисунок 2.1 – Приклад планування дільниці діагностування
Експлікація приміщень: 1 – ділянка діагностування, 2 – кімната керування потужним роликовим стендом, 3 – склад приладів
Експлікація постів: 1 – пост перевірки стану гальмівної системи та ходової частини; 2 – спеціалізований пост для робіт з кутів установки керованих коліс; 3 – пост перевірки тягово-економічних показників

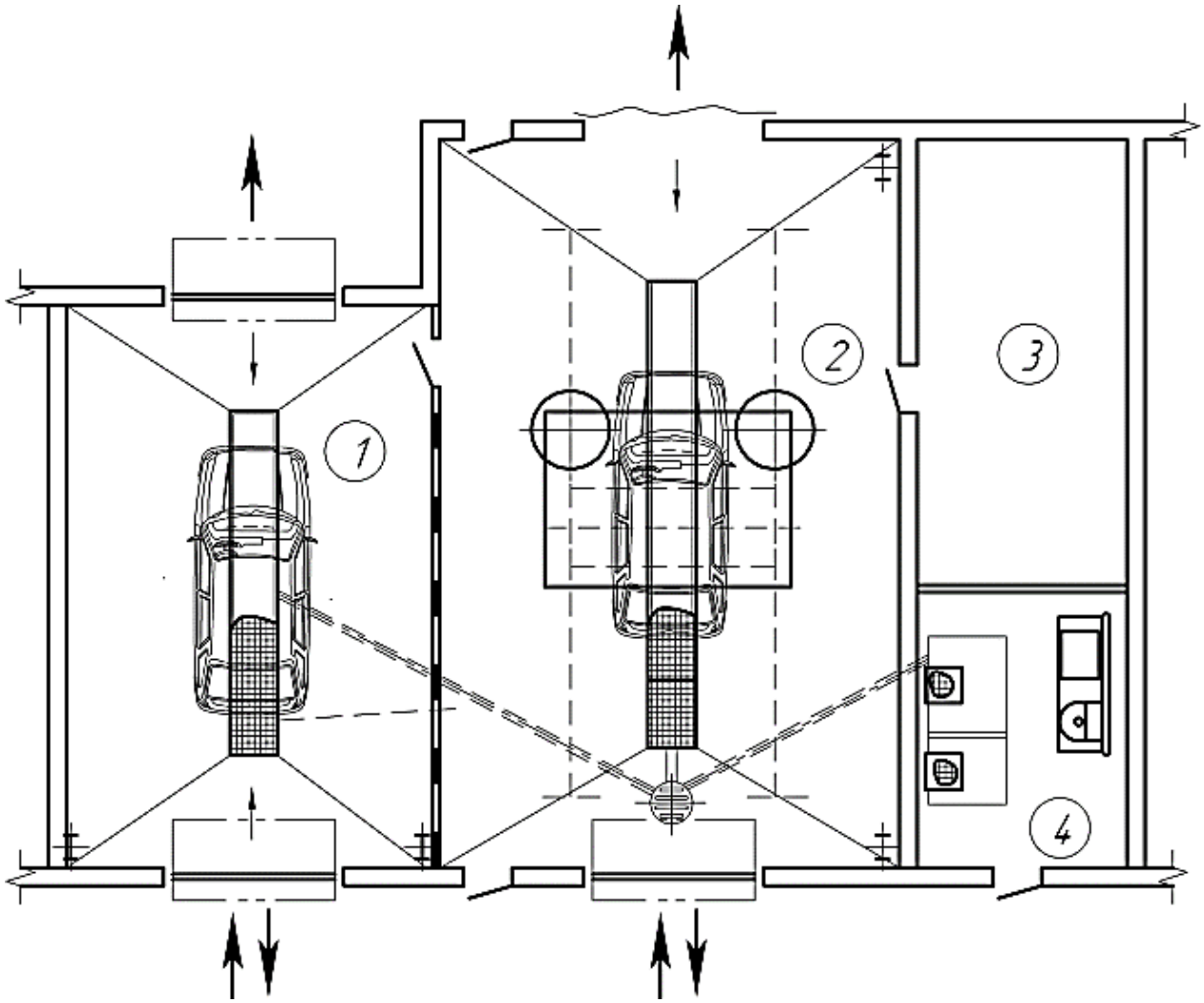


Рисунок 2.2 – Приклад планувального рішення ділянки з прибирально-мийних робіт

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

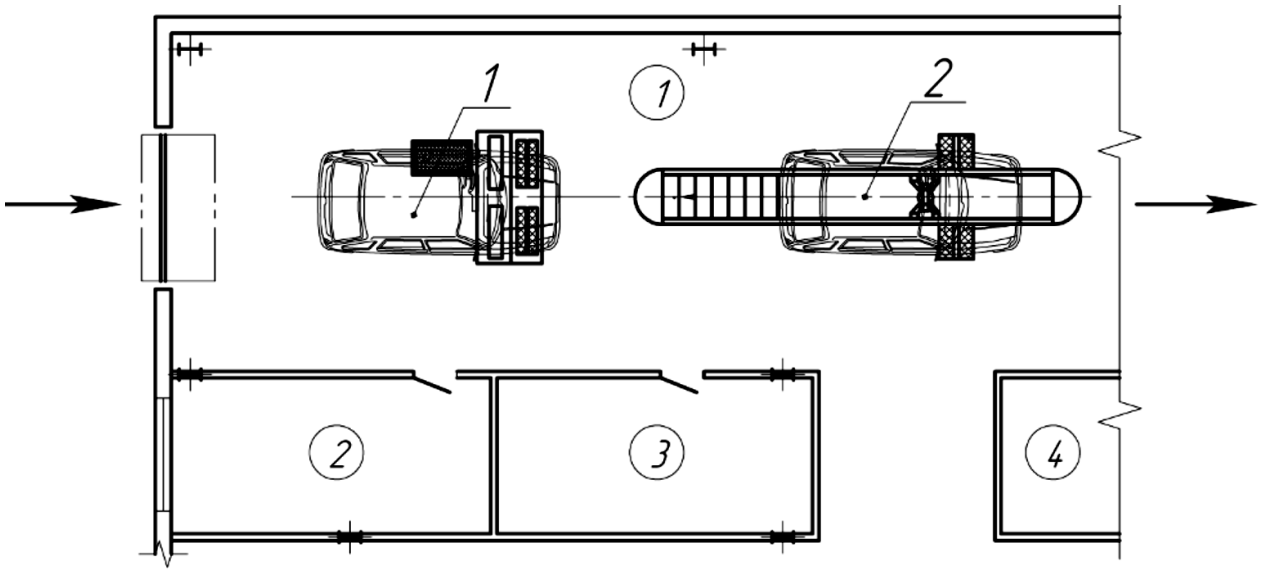


Рисунок 2.3 – Приклад планувального рішення лінії приймання автомобілів на СТО

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 кутів установки керованих коліс та перевірки амортизаторів, 2 – спеціалізований пост для перевірки люфтів у ходовій частині автомобіля

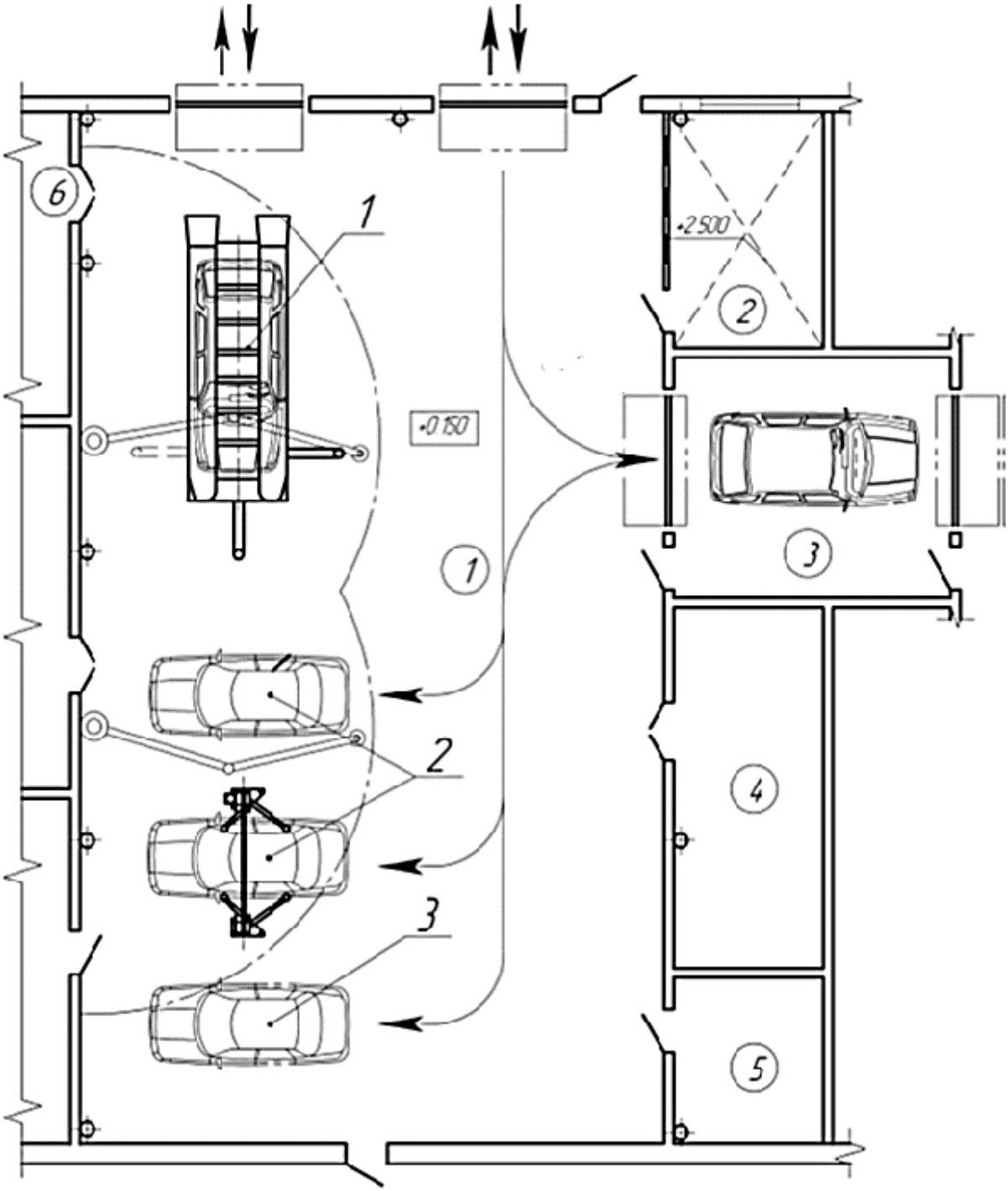


Рисунок 2.4 – Приклад планування кузовної ділянки
Експлікація приміщень: 1 – зона постових кузовних робіт (кузовна ділянка), 2 – кабінет майстра-приймача, 3 – тамбур для автомобіля, 4 – склад елементів кузова, 5 – комора спецінструменту та пристроїв, 6 – підрозділи цехових кузовних робіт
Експлікація постів: 1 – спеціалізований пост для виправлення кузовів автомобілів, 2 – пости кузовних робіт, 3 – автомобіле-місце очікування

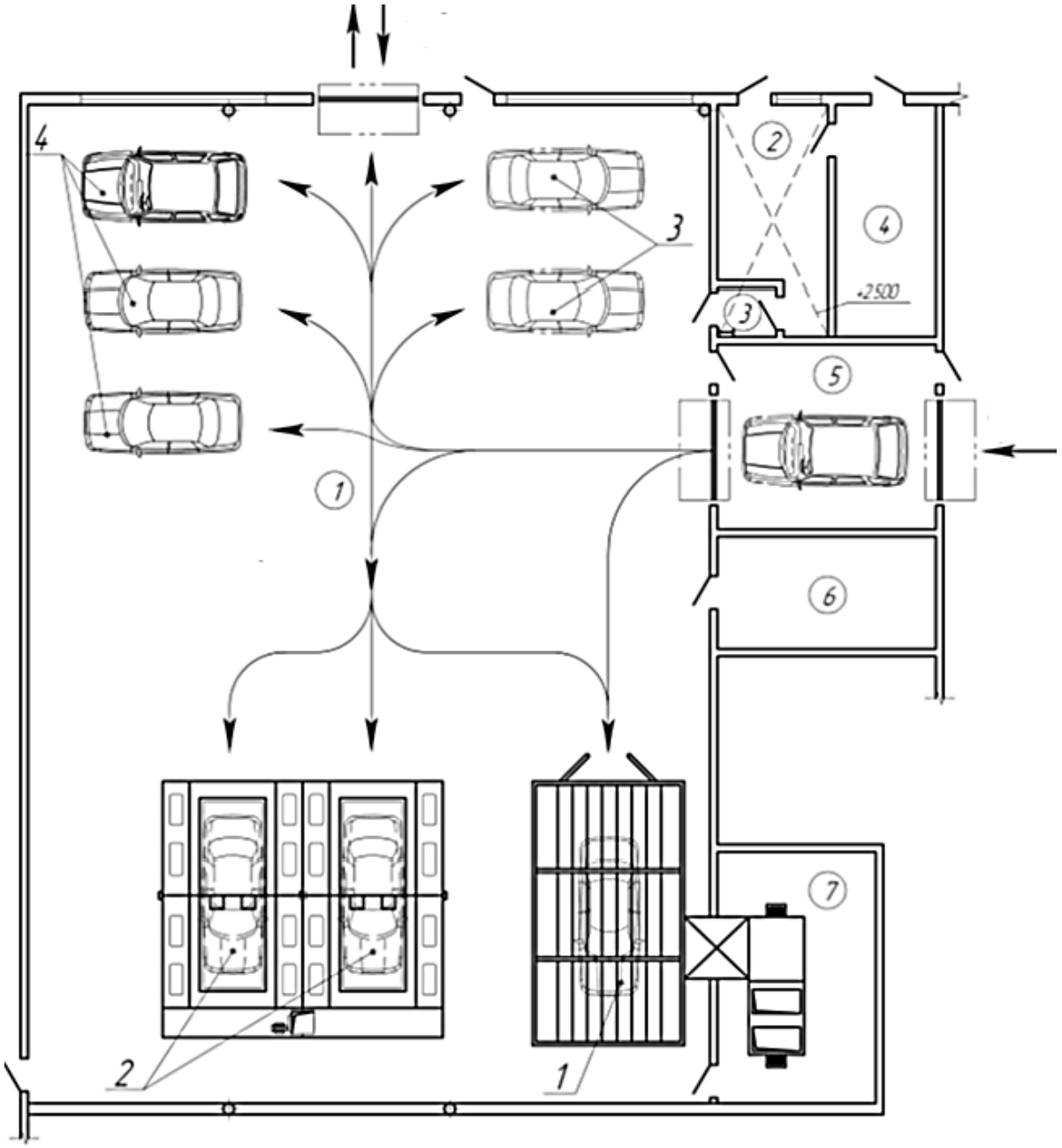


Рисунок 2.5 – Приклад планувального рішення фарбувального відділення

Експлікація приміщень: 1 – фарбувальна ділянка, 2 – кольорова (фарбопідготовча ділянка), 3 – тамбур, 4 – склад лакофарбових матеріалів та хімікатів, 5 – тамбур для автомобілів, 6 – склад спецодягу, 7 – вентиляційна камера фарбувального відділення

Експлікація постів: 1 – спеціалізований пост фарбування автомобілів, 2 – пости підготовки автомобілів до фарбування, 3 – автомобілі-місця очікування, 4 – пости часткового фарбування автомобілів

Додаток 3
Варіанти планувальних рішень СТО

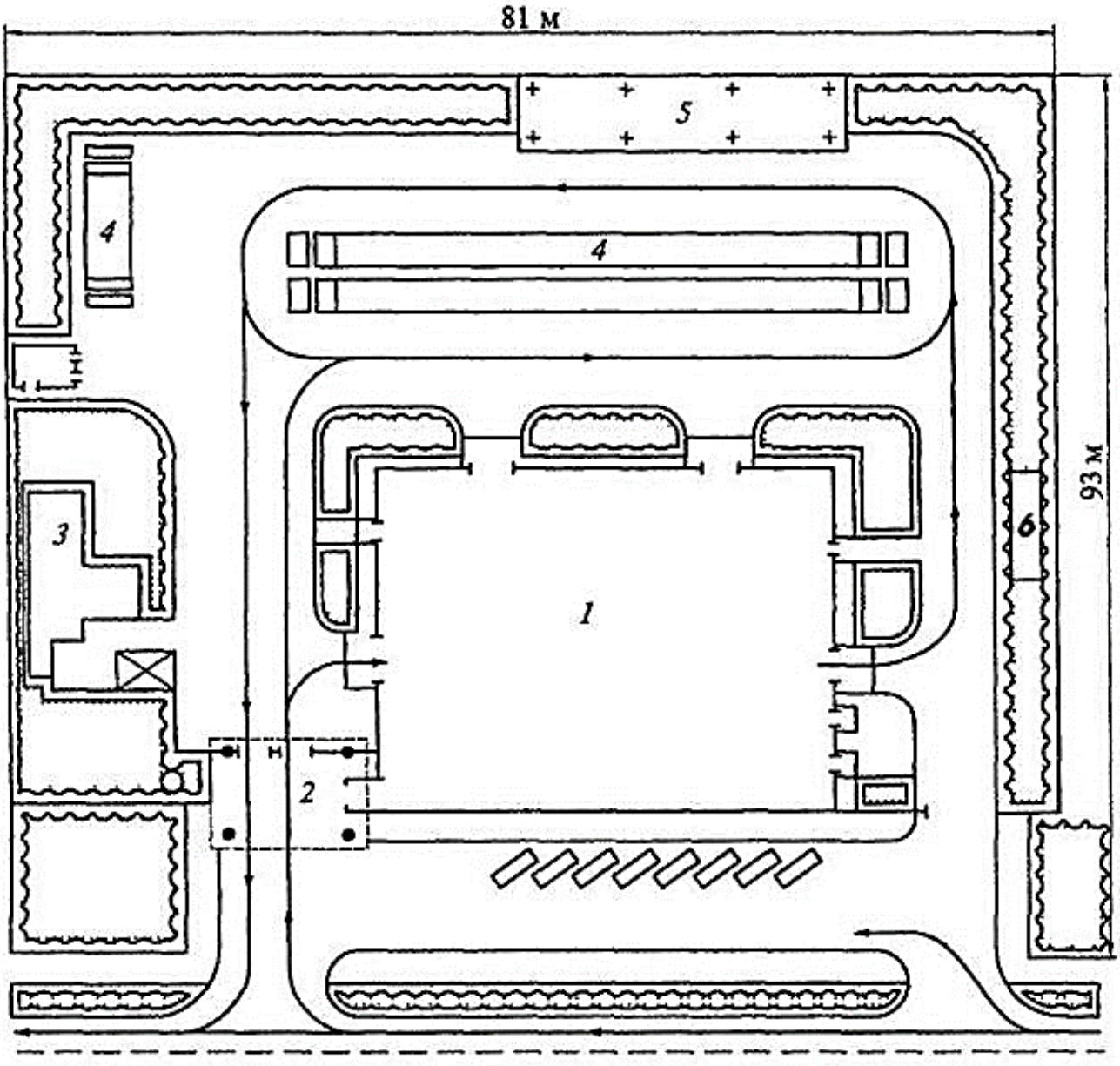


Рисунок 3.1 – Варіант генерального плану станції технічного обслуговування автомобілів на 10 робочих постів: 1 – виробничий корпус; 2 – пости приймання та видачі автомобілів; 3 – очисні споруди; 4 – відкрита стоянка автомобілів; 5 – намет для автомобілів; 6 – протипожежний резервуар

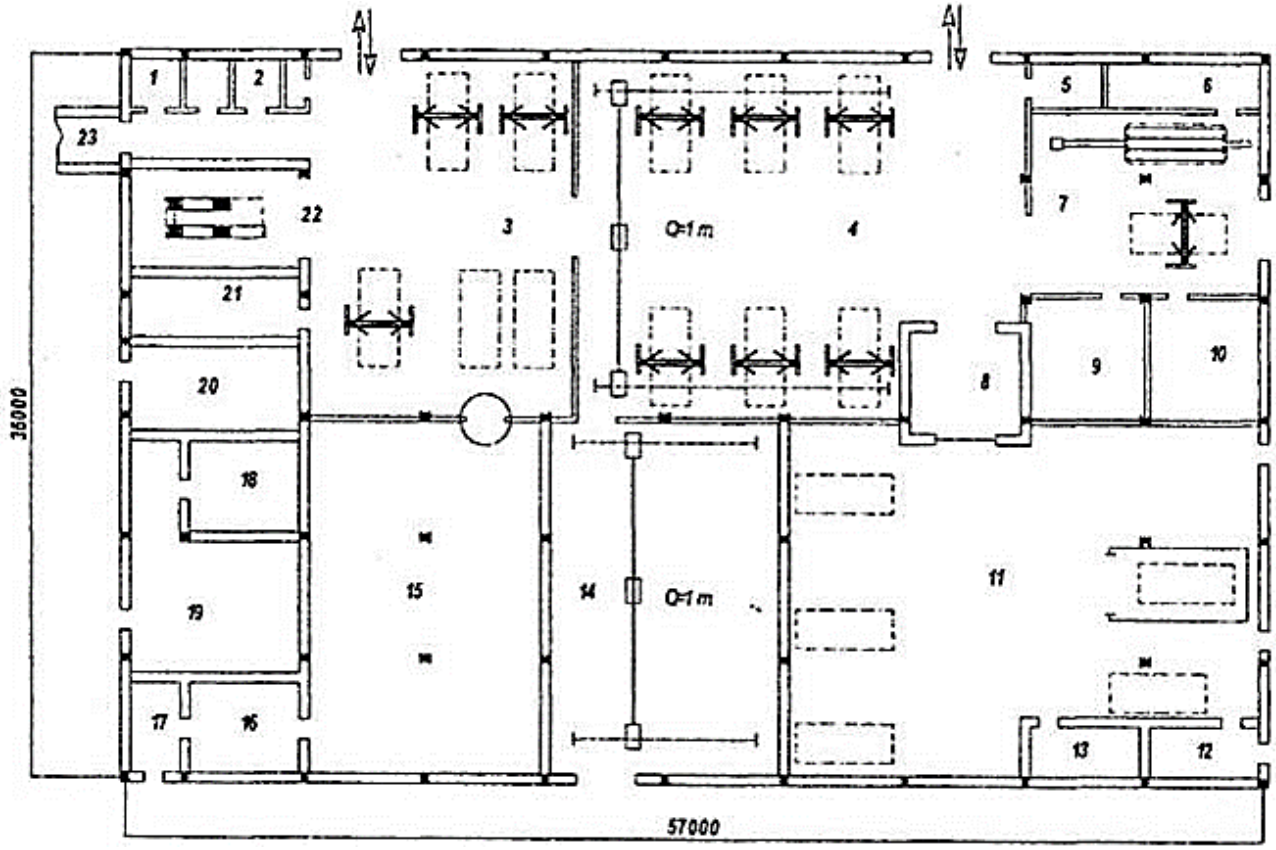


Рисунок 3.2 – Планування станції технічного обслуговування автомобілів на десять робочих постів: 1 – кімната майстра; 2 – санвузол; 3 – дільниця прибирання видачі та термінового ремонту; 4 – пост технічного обслуговування і ремонту; 5 – комора для знятого з автомобіля обладнання; 6 – оббивна дільниця; 7 – зварювально-бляхарська дільниця; 8 – тамбур-шлюз; 9 – очисні споруди малярної дільниці; 10 – вентиляційна; 11 – приміщення для приготування фарб; 13,19 – вентиляційні камери; 14 – склад запасних частин, агрегатів, матеріалів та інструментів; 15 – агрегатно-механічна дільниця; 16 – електротехнічна і паливна дільниця; 17 – акумуляторна дільниця; 18 – компресорна; 20 – склад масел; 21 – шиномонтажна дільниця; 22 – пост діагностики; 23 – перехід в адміністративно – побутовий корпус

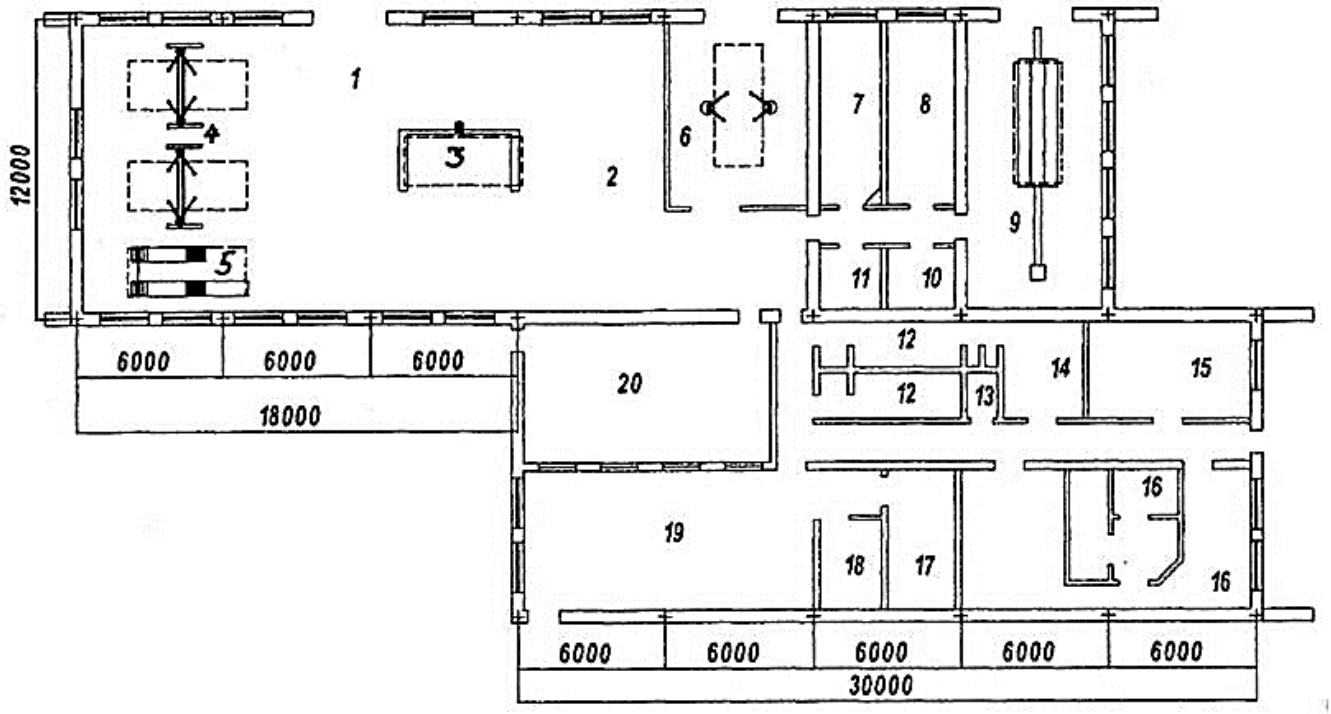
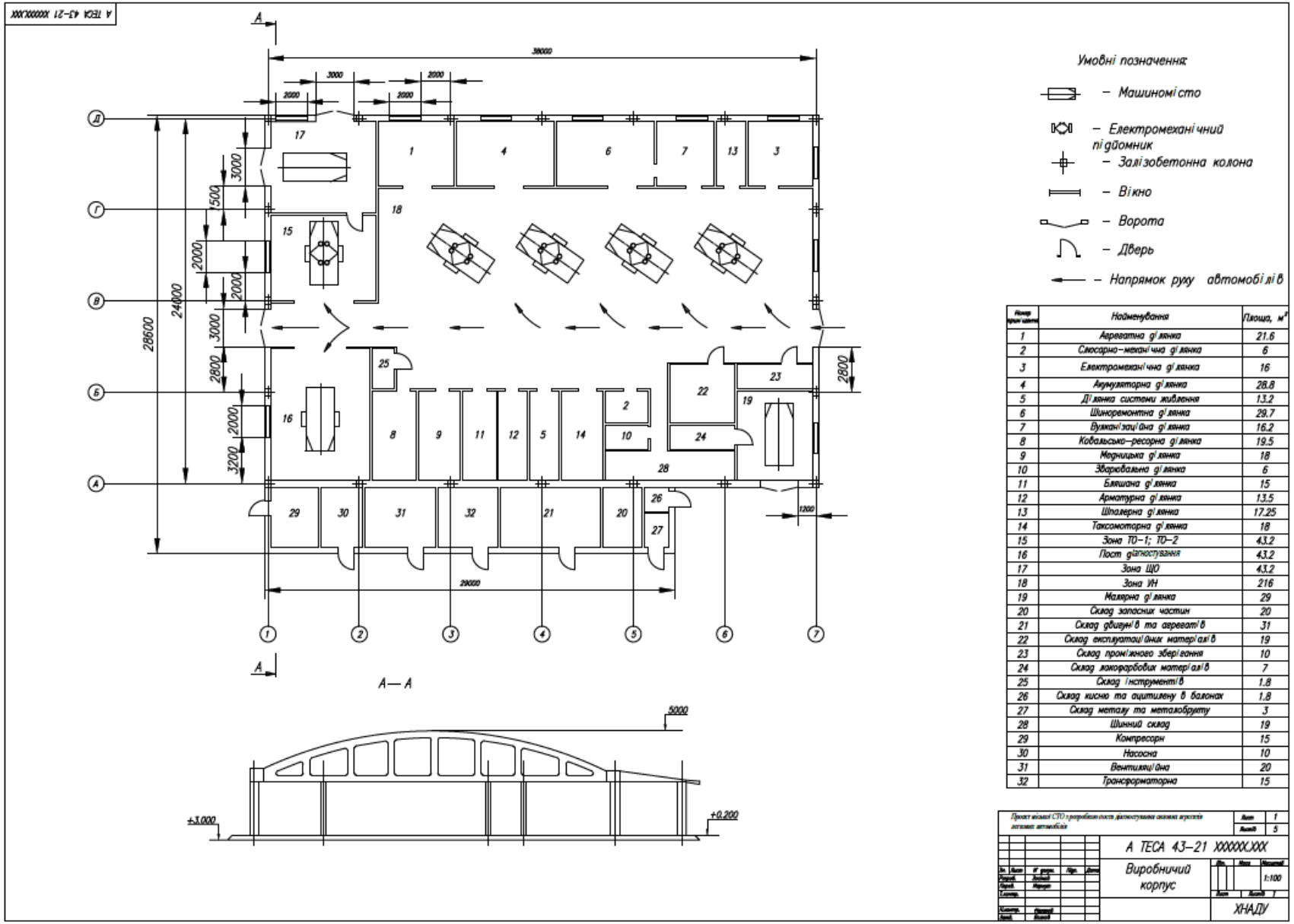


Рисунок 3.3 – Планування станції технічного обслуговування автомобілів на шість робочих постів:
1 – зона ТО і ремонту; 2 – дільниця ремонту агрегатів і вузлів; 3 – перекидач для легкових автомобілів; 4 – електромеханічний двостійковий підйомник; 5 – пост діагностики; 6 – пост прибирально-мийних робіт; 7 – вентиляційна; 8 – приміщення для котла опалення; 9 – малярна дільниця із камерою; 10 – компресорна; 11 – зарядна акумуляторних батарей; 12 – туалети; 13 – господарська комора; 14 – жіночий гардероб і душова; 15 – кімната приймання їжі; 16 – чоловічий гардероб і душова; 17 – приміщення адміністрації; 18 – кімната для оформлення документів; 19 – приміщення для клієнтів; 20 – склад запасних частин і матеріалів

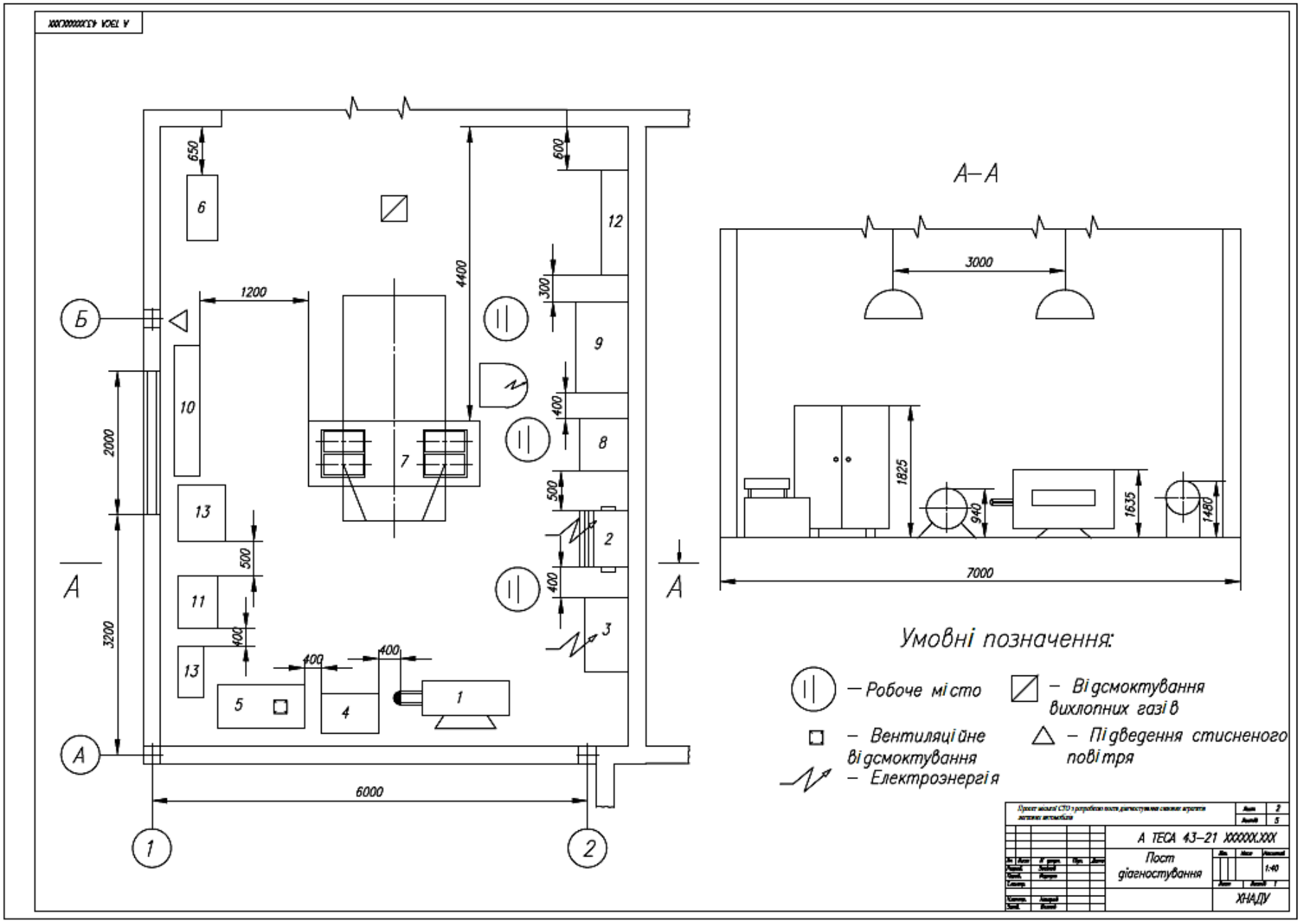
Додаток 4

лення графічно

вого проєкту



Номер кімнати	Найменування	Площа, м²
1	Агрегатна дільянка	21.6
2	Слюсарно–механічна дільянка	6
3	Електромеханічна дільянка	16
4	Акумуляторна дільянка	28.8
5	Дільянка системи живлення	13.2
6	Шиномонтна дільянка	29.7
7	Вулканізаційна дільянка	16.2
8	Кобальсько–ресорна дільянка	19.5
9	Мерницька дільянка	18
10	Зварювальна дільянка	6
11	Бляшана дільянка	15
12	Арматурна дільянка	13.5
13	Шпалерна дільянка	17.25
14	Таксомоторна дільянка	18
15	Зона ТО–1; ТО–2	43.2
16	Пост діагностування	43.2
17	Зона ЩО	43.2
18	Зона УН	216
19	Малярна дільянка	29
20	Склад запасних частин	20
21	Склад двигунів та агрегатів	31
22	Склад експлуатаційних матеріалів	19
23	Склад промивного зберігання	10
24	Склад мастильних матеріалів	7
25	Склад інструменті в	1.8
26	Склад кисню та ацитилену в балонах	1.8
27	Склад металу та металобрухту	3
28	Шинний склад	19
29	Компресорн	15
30	Насосна	10
31	Вентиляційна	20
32	Трансформаторна	15


А–А
Умовні позначення:
– Робоче місто
– Відсмоктування вихлопних газів
– Вентиляційне відсмоктування
– Підведення стисненого повітря
– Електроэнергія
А ТЕСА 43–21 XXXXXX.XXX
Пост діагностування
1:40
ХНАДУ
6000
3200
2000
1200
4400
3000
7000
1825
940
1635
1480
650
600
300
400
500
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
А
Б

Позиція	Найменування і технічна характеристика обладнання та матеріалу, завод–виробник	Тип, марка обладнання, документи і номер	Одиниця вимірювання		Код завода–виготов.	Код обладнання і материала	Ціна од. облад–нання тис.грн	Кільк.	Маса обладн., кг
			Наймен.	Код					
1	Прилад для фар	TECO HL225	–	–	–	–	–	1	–
2	Мотор–тестер	FSA –740	–	–	–	–	–	1	–
3	Стійка керування роликовим стендом	–	–	–	–	–	–	1	–
4	Вентилятор обдуву двигуна	–	–	–	–	–	–	1	–
5	Стелаж для переносного обладнання	–	–	–	–	–	–	1	–
6	Автоматична повітророздаточна колонка	С–401	–	–	–	–	–	1	–
7	Стенд для гальмівних и тяговых випробувань	проект.	–	–	–	–	–	1	–
8	Шафа для одягу	–	–	–	–	–	–	1	–
9	Слюсарний верстак	–	–	–	–	–	–	1	–
10	Стелаж для приладів	–	–	–	–	–	–	1	–
11	Прилад для перевірки рульового керування	TEKO 19/4	–	–	–	–	–	1	–
12	Пожежний щит	–	–	–	–	–	–	1	–
13	Стіл діагноста	–	–	–	–	–	–	1	–

Зм	Лист	№ докум	Підпись	Дата	А ТЕСА 43–21ХХХХХХ.ХХХ		
Розроб.		Зосімов			Пост діагностування	Літер	Лист	Листів
Перевір.		Мармут				К Р Б	1	1
Т. контр.						ХНАДУ		
Н. контр.		Назаров						
Затв.		Волков						

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до курсового проекту з дисципліни «Основи проектування підприємств автомобільного транспорту» для бакалаврів денної і заочної форм навчання за освітньою програмою «Автомобільний транспорт»

Укладачі: Мармут Ігор Арнольдович
Горбік Юрій Васильович

Відповідальний за випуск: Волков Володимир Петрович

План
Підписано до друку
Формат 60x84 1/16. Папір газетний. Гарнітура Times New Roman.
Друк RISO. Умовн. друк. арк. Обл.-вид. арк.
Замовлення № Тираж прим. Ціна договірна

Видавництво ХНАДУ, 61002, м. Харків-МСП, вул. Ярослава Мудрого, 25

Свідоцтво Державного комітету інформаційної політики, телебачення та радіомовлення України про внесення суб'єкту видавничої справи до Державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції, серія ДК № 897 від 17.04. 2002 р.