

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ І ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ
ФАКУЛЬТЕТУ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТРАНСПОРТУ

Методичні рекомендації до виконання практичних робіт по дисципліні

«Проектування підприємств автомобільного сервісу.»

для студентів	3 курсу
підготовки	першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
галузі знань	27 Транспорт
спеціальності	274 Автомобільний транспорт
освітньо-професійної програми	Автомобільний транспорт
факультету	Інженерії та транспорту

Методичні рекомендації до виконання практичних робіт по дисципліні «Проектування підприємств автомобільного сервісу» підготовки фахівців на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти спеціальності 274 – Автомобільний транспорт.

РОЗРОБНИКИ: Мешков Ю.Є. доцент кафедри транспортних систем і технічного сервісу, к.т.н.

Методичні рекомендації до виконання самостійних робіт по дисципліні «Проектування підприємств автомобільного сервісу» затверджені на засіданні кафедри транспортних систем і технічного сервісу

Протокол № 1 від «28 серпня» 2025 року

Завідувач кафедри



Павло ЛУБ'ЯНИЙ

Схвалено групою забезпечення спеціальності: 274 Автомобільний транспорт

Протокол № 1 від «28 серпня» 2025 року

Керівник групи забезпечення



Сергій РУСАНОВ

Схвалено науково-методичною радою факультету Інженерії та транспорту

Протокол № 1 від «30 серпня» 2025 року

Голова



Ольга Войтович

Узгоджено з навчально-методичним відділом
Реєстраційний номер №17/118 від 01.09.2025р

ВСТУП

Зміна форми власності автотранспортних підприємств (АТП, automobile transport enterprise), їх розукрупнення, поява нового покоління техніки висувають особливі вимоги до організації виробничо-технічної бази (ВТБ, technological base) підприємств автомобільного транспорту.

Технічна служба (technical department) на автотранспорті в роки реформування зазнала значних змін, крім того, не завжди позитивних. Так, в минулі роки на підприємствах автомобільного транспорту була створена високоспеціалізована виробничо-технічна база, працювали висококваліфіковані фахівці-ремонтники. Ретельно підбиралися устаткування, верстати, рядом НДІ розроблялися прогресивні технології, упроваджувалися новітні розробки.

В наш час якість технічної служби залишається на низькому рівні. Цьому сприяє ряд об'єктивних причин: порушена система комплексного управління технічною службою, на підприємствах не дотримуються регламентних робіт з технічного обслуговування, відсутні сучасне устаткування і висококваліфікований персонал.

Розвиток ВТБ, як складової технічної служби підприємства, безпосередньо пов'язаний з будівництвом нових, розширенням, реконструкцією та технічним переозброєнням існуючих підприємств. Ефективність цих заходів розвитку ВТБ здебільшого визначається якістю проектних рішень. Тому розширення, реконструкція і технічне переозброєння, а також будівництво нових підприємств, які відповідають сучасним технологічним, будівельним і іншим вимогам, при дотриманні максимальної ефективності капітальних вкладень, вимагає від спеціаліста автомобільного транспорту знання комплексу питань, пов'язаних із проектуванням підприємств автомобільного транспорту.

Даний практикум написано відповідно до навчальної програми дисципліни «Проектування підприємств автомобільного сервісу». Виходячи з сучасних вимог до інженера автомобільного транспорту, даний практикум, в ході виконання практичних робіт, дозволяє студентам ознайомитись з сучасними тенденціями розвитку виробничо-технічної бази і місцем технологічного проектування в ній, дати необхідні знання для організації технологічного процесу, ознайомити з принципами технологічного проектування як підприємств в цілому, так і окремих виробничих підрозділів зокрема, дати студентам необхідні навички техніко-економічного оцінювання розроблених проектних рішень. В практикумі також наведені необхідні для виконання практичних робіт основні нормативні матеріали.

Практична робота № 1

1. Розташування технологічного обладнання

Розробка проекту автомобільної сервісної служби розпочинається з вивчення технологічного обладнання, що входить у дане підприємство.

Під компоновкою цеху або його об'ємно-планувальним рішенням розуміється як сам процес проектування, під час якого визначаються склад приміщень, їх розміри і раціональне взаємне розташування, так і його результат у вигляді креслень поверхових планів і розрізів, виконаних в певному масштабі.

У залежності від конкретних умов, технологічне обладнання можна розташовувати на відкритих майданчиках і спорудах в закритих виробничих будівлях. Відповідно розрізняють відкритий і закритий варіанти компоновки цеху.

Відкритий варіант. Залежно від вимог технології або від розмірів ділянки, відведеної під проектоване виробництво, споруди цеху, скомпанованого по відкритому варіанту, можуть бути одно або багатоповерховими. Обладнання в цьому випадку встановлюється як на фундаментах, розташованих на ґрунті так і на спеціальних залізобетонних постаментях. Вибір конструктивного рішення постаменту визначається висотою розташування апаратів, протипожежними нормами по вогнестійкості конструкцій і величиною навантаження.

По виду роботи постаменти діляться на два типи — що несуть апаратуру і обслуговують апаратуру. Несучі постаменти проектуються із збірного або монолітного залізобетону. Конструкція збірного залізобетонного постаменту (етажерки) складається з фундаментів, колон-стояків і ригелів, на які укладаються збірні залізобетонні плити, що створюють міжповерхові перекриття (рис. 1.1).

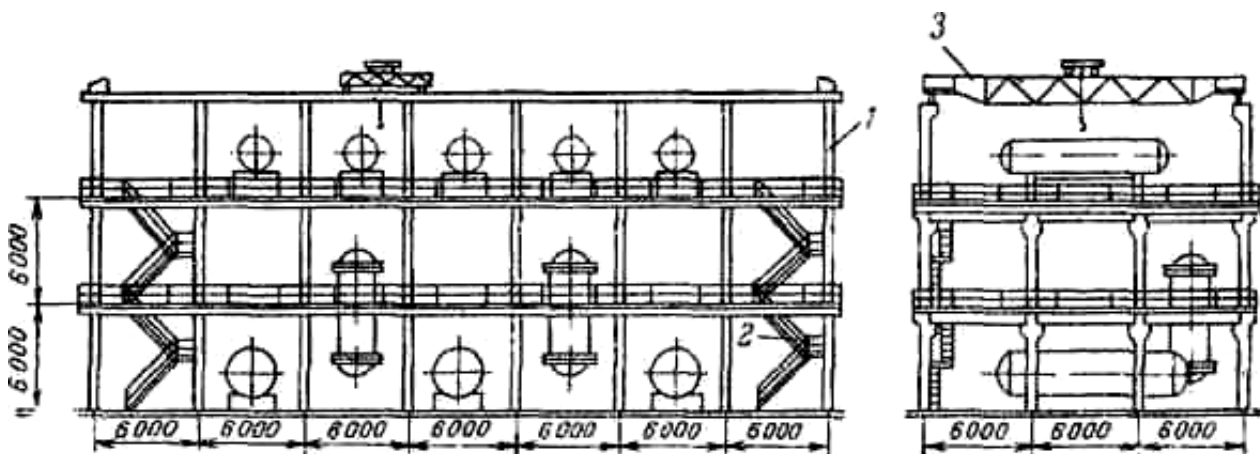


Рис. 1.1. Постамент із збірного залізобетону (етажерка):

1 — залізобетонні колони; 2 — сходові клітки; 3 — мостовий кран.

Обслуговуючі конструкції зазвичай проектуються у вигляді металевих надбудов на залізобетонних постаментах або у вигляді самостійних конструкцій. Відстань між залізобетонними колонами, а також висота поверхів постаментів, як правило, дорівнюють 6м. Застосування інших відстаней потрібно у кожному окремому випадку погоджувати з фахівцями-будівельниками.

Закритий варіант. Все обладнання розташоване усередині закритих виробничих будівель. У відповідності з будівельними нормами будівлі повинні мати в плані форму прямокутника. Проектуються вони переважно одноповерховими. Як і у відкритому варіанті, багатоповерхові будівлі можуть застосовуватися лише для розміщення виробництв з вертикальним технологічним процесом і при будівництві на малих ділянках (на території заводів, що діють, і т. п.). Багато пролітні будівлі повинні компонуватися з паралельно розташованих прольотів, ширину і висоту яких по можливості слід приймати однаковій. Розміри прольотів залежать від призначення і розмірів виробничих приміщень *a* повинні відповідати будівельним нормам, що діють, і технічним умовам. Зазвичай величина прольотів одноповерхових, одно або двопролітних будівель (компресорні, апаратні, склади і ін.) дорівнює 18; 24 або 30м. Прольоти, рівні 12м, допустимі в тих випадках, коли застосування більшого прольоту приводить до необґрунтованого збільшення площі будівлі.

Багатоповерхові будівлі слід проектувати шириною не менше 18м. Крок колон, як правило, складає 6 і 12м, а висота поверхів 4,2; 4,8 і 6м.

Необхідно відзначити, що в порівнянні з відкритим варіантом, закритий варіант має ряд істотних недоліків: вищу вартість будівельних споруд, наявність громіздких вентиляційних систем, складніший монтаж, і особливо демонтаж обладнання. Тому при проектуванні велику частку апаратів слід винести збудівель, залишивши в них тільки найбільш складне (в основному машинне) обладнання, що вимагає безперервного спостереження (насоси, компресори). Такий цех має в своєму складі закриті виробничі будівлі і відкриті будівельні споруди і майданчики. Це найбільш поширений, змішаний варіант компоновки. **Будівельна частина**

Компонувальні плани промислових будівель визначаються взаємним розташуванням прольотів, типом виробництва і видом технологічних процесів.

Схема компоновки цеху – взаємне розташування суміжних цехів і відділень, складів, прибудов, вставок та інших структурних елементів цеху. Планування — план розміщення обладнання. Вихідними даними для компоновки і планування цеху є параметри виробничої будівлі.

Основний структурний елемент промислової будівлі - проліт. Проліт - це об'ємна частина будівлі, обмежена двома суміжними рядами вертикальних несучих конструкцій — рядами колон. Параметри виробничого приміщення цеху: ширина прольоту L (рис. 1.2) – відстань між подовжніми розподільними

осями; крок колон t — відстань між поперечними розподільними осями; довжина прольоту L_n ; висота прольоту H (рис. 1.3), число прольотів n .

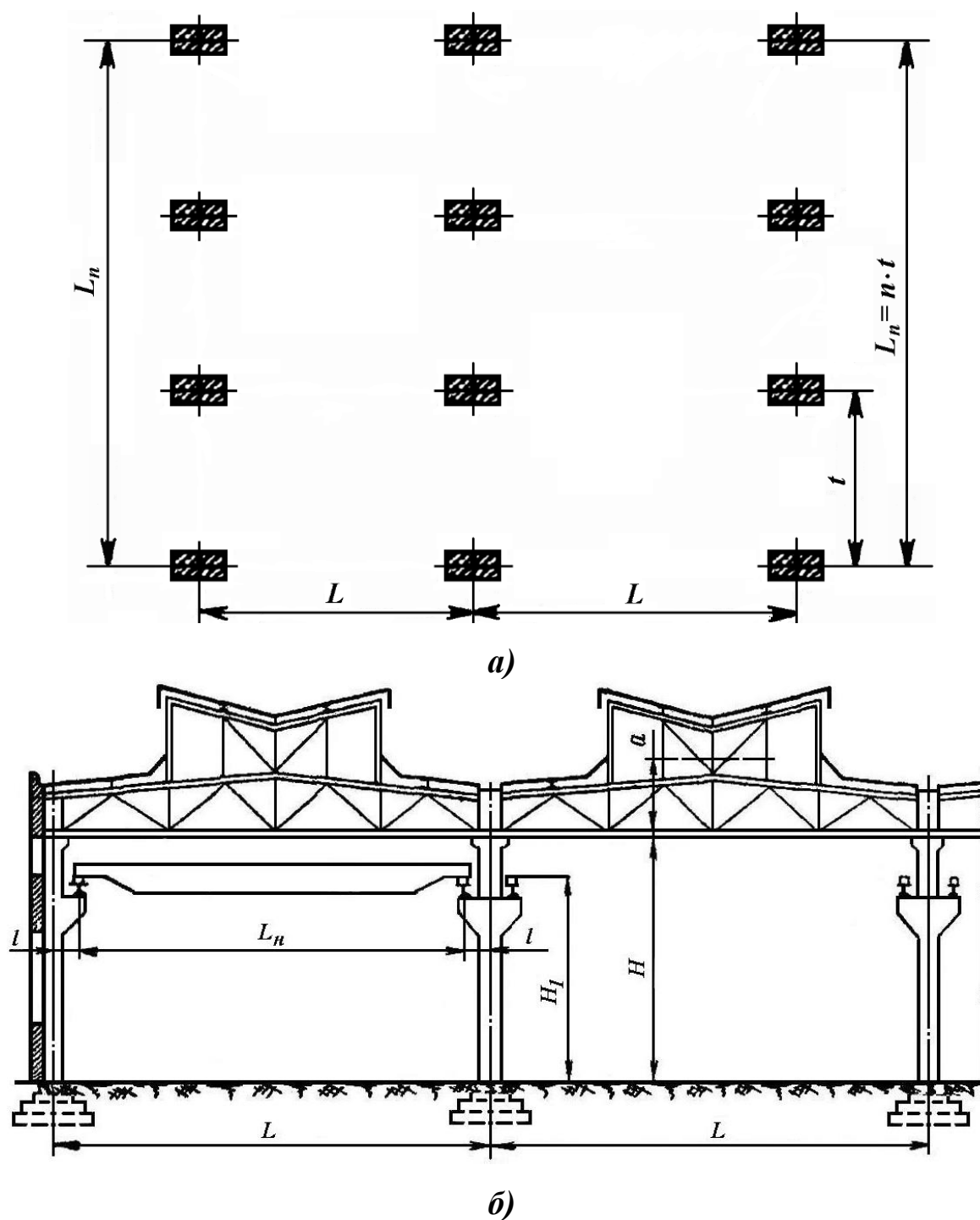


Рис. 1.2. Параметри прольоту:
а — вид у плані; **б** — фасадний перетин.

Для того, щоб визначити основні характеристики виробничого приміщення, необхідно оцінити площу, яку займають усі підрозділи цеху.

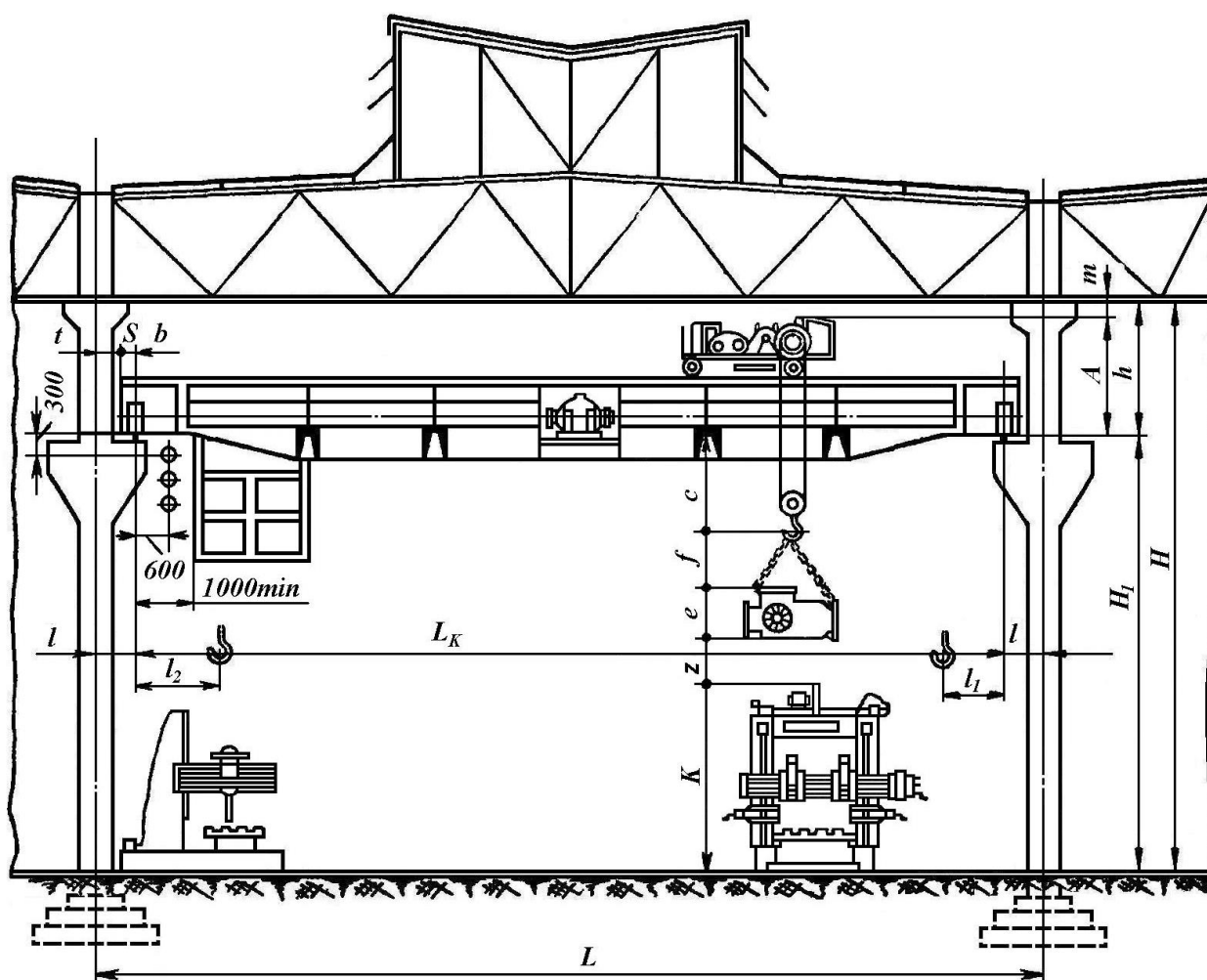


Рис. 1.3. Схеми для визначення висоти прольоту.

Площа технологічного цеху розділяється на виробничу, допоміжну і службово-побутову. Виробнича площа цеху - площа, що зайнята обладнанням, робочими місцями, підйомно-транспортними пристроями, немагістральними проїздами і т. п. Допоміжна площа цеху — площа, зайнята допоміжними цеховими службами: системою інструментального забезпечення, складами, ремонтним господарством, а також магістральними проїздами. Площа цеху може бути визначена по нормативах. Після проектування планування цеху, одержані попередні оцінки площі цеху уточнюють.

Розглянемо методи визначення основних характеристик виробничого приміщення. Крок колон і ширина прольоту утворюють сітку колон L . Вона визначає, яким чином розташовані в будівлі основні будівельні елементи виробничого приміщення — несучі колони. Її параметри безпосередньо впливають на компоновальні і планувальні рішення цеху. Особливу увагу необхідно приділяти вибору параметрів сітки колон у разі застосування в цеху унікального великогабаритного обладнання, оскільки недостатні розміри сітки колон можуть істотно ускладнити пошук раціонального варіанту планування цеху. Параметри сітки колон вибирають кратними 6м: 12, 18, 24,

30,36. Для одноповерхових будівель найбільше застосування має сітка 12×24. Застосування збільшених сіток 12×30, 12×36 знижує на 6-8% витрати на будівництво; крім того, їх необхідно застосовувати при використуванні в цеху великогабаритного обладнання і при використуванні транспортування великогабаритних вузлів.

Довжину прольоту цеху можна визначити залежно від довжини технологічного ланцюжка встановлюваного обладнання, наприклад від довжини системи автоматичних ліній або від довжини головного складального конвеєра, або від необхідної площі. У цьому випадку використовується співвідношення:

$$L_n = S/(L \cdot n),$$

де S – площа цеху;

n – число прольотів цеху.

Довжина прольоту може бути виражена також через число N кроків колон, що укладаються в одному прольоті:

$$L_n = N \cdot t,$$

де t – крок колон.

Довжина прольоту повинна бути достатньою для розміщення крупних і унікальних верстатів, необхідних для обробки деталі в межах одного прольоту. При використуванні як основний засіб транспортування мостових кранів недотримання цієї умови приводить до ускладнення транспортування виробів.

Довжина прольотів виробничих будівель, що найчастіше зустрічається, складає 50—60 м. В умовах заводів важкого машинобудування, коли в цеху виробляється обробка крупних і унікальних деталей, довжина прольоту може досягати 200 м, а в деяких випадках і 1000—1500 м.

Висоту прольоту будівлі визначають за формулою:

$$H = H_1 + h,$$

де H_1 — відстань від підлоги цеху до головки рейки крана;

h — відстань від головки рейки до перекриття.

Висоту прольоту визначають виходячи з умові можливості транспортування мостовим краном вантажів в даному прольоті. У (таблиці 1.1) наведені формули для розрахунку висоти прольоту. Для визначення проектної висоти використовують максимальне значення, одержане виходячи з різних розрахункових формул.

Набуті значення висоти прольоту цеху можуть бути уточнені виходячи з розмірів уніфікованих прольотів (табл. 1.2).

Таблиця 1.1

Формули для розрахунку висоти прольоту

Формула	Параметри
Перевірка по висоті верстатів $H_1 = K_1 + K_2 + K_3$ $H_1 = K_1 + K'_2 + K_3$	K_1 - максимальна висота верстата, K_2 - допустима відстань від верстата до нижньої кромки моста крана в верхньому положенні, або K'_2 - допустима відстань до нижньої кромки кабіни крана, $K_2, K'_2 \geq 400$ мм, K_3 - вибирають по ДСТУ EN 13001-1:2018
Перевірка по габаритах виробу, що транспортується $H_1 = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5$	$A_1 > 2$ м - висота підйому виробів; A_2 - максимальні габарити виробу; $A_3 > 1$ м - довжина стропи; $A_4 > 500$ мм - резерв у верхньому положенні крюка

Таблиця 1.2

Параметри типових прольотів

L , м	H , м	Вантажопідйомність крану, т
18	6 7,2 8,4	0,25/5
24,30	7,2 8,4	0,25/5
18	8,4 9,6 10,8	10
24		20,5
18		10
24		20/5
30	12,6 14,4	30/5
30		30/5 50/10
36		75/20
30 36	16,2 18 19,8	100/20

З урахуванням вищевикладеного складений поперечний розріз ділянки по ремонту прес-фільтрів (рис. 1.4).

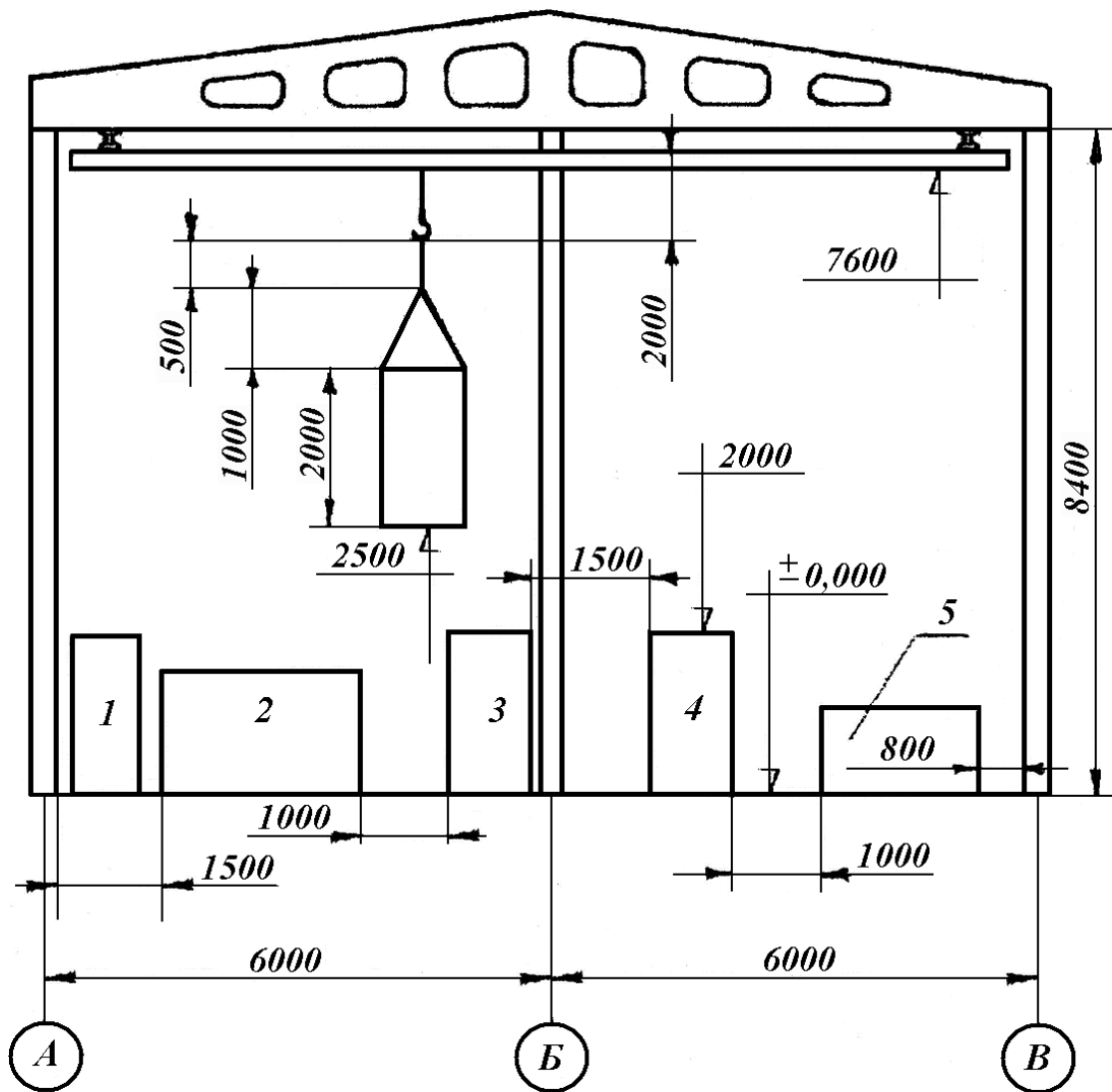


Рис. 1.4. Поперечний розріз ділянки по ремонту прес-фільтрів:
1 – двері; 2 – стіл; 3 - фрезерний верстат; 4 - свердлувальний верстат;
5 - стіл.

3. Побудова плану розташування технологічного обладнання на виробничих ділянках

Для розрахунку потреби верстатного обладнання визначають виробничу програму ремонтного підприємства виходячи з об'єму ремонтних робіт парку обслуговуваних машин, який знаходять по числу одиниць ремонтної складності машин відповідно до графіку ППР і по трудомісткості умовної одиниці ремонтної складності.

Трудомісткість виготовлення запасних частин і нестандартного обладнання визначають за укрупненими показниками виходячи з середніх витрат часу на виготовлення 1 т запасних частин в кількості 100-150 верстат/год. і 35-45 людино-год. слюсарних робіт. Зразкові дані по трудомісткості виготовлення 1 т виробів (у норма-годинах) приведені нижче.

Бункери	35
Естакади збірні	75
Нестандартне устаткування	100—150
Пристосування	125
Технологічне оснащення	100
Вагонетки-платформи	125
Грати	50—75

Приблизно трудомісткість ремонту будь-якої машини можна визначити по відомій трудомісткості ремонту машини аналогічної конструкції, але відмінної від розглядуваної розмірами і вагою. Розрахунок ведуть по формулі

$$Q_x = Q_n \sqrt[3]{\frac{q_x^2}{q_n^2}}, \text{ людино-год.} \quad (1.1)$$

де Q_x - шукана трудомісткість ремонту машини в людино-год.;
 Q_n - трудомісткість ремонту аналогічної машини в людино-год.;
 q_x - вага машини, трудомісткість ремонту якої визначається, т;
 q_n - вага аналогічної машини, т.

Визначивши загальну трудомісткість ремонтних робіт, визначають трудомісткість окремих видів робіт з приблизного співвідношення, даного в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3

Трудомісткість окремих видів робіт в %

Вид робіт	Складність машин		
	складні	середньої складності	прості
Верстатні	30-45	20-35	15-25
Розбірні	8-12	10-15	14-20
Складальні	20-35	18-26	16-20
Ковальські	3-5	6-9	8-12
Котельні	6-10	9-11	8-12
Зварювальні	10-15	9-12	12-18
Інші	10-20	2-20	0-15

По загальній трудомісткості верстатних робіт розраховують потрібну кількість верстатів по формулі

$$N_{\text{ст}} = \frac{Q_{\text{ст}} + W_{\text{ст}}}{\Phi_{\text{д.о}} K_z} \quad (1.2)$$

де $Q_{\text{ст}}$ - загальна трудомісткість верстатних робіт (виходячи з річної програми) в верстато-год.;

$\Phi_{\text{д.о}}$ - дійсний фонд часу верстата (береться залежно від кількості змін роботи устаткування), год;

K_3 - коефіцієнт використання (завантаження) верстатів (приблизно може бути прийнятий рівним 0,85- 0,95);

$W_{ст}$ - річна трудомісткість верстатних робіт для власних потреб РМЦ в верстато-год.;

$$W_{ст} = (0,1 - 0,2)Q_{ст}$$

Якщо $Q_{ст} > 70000$ верстато-год., то розрахункову кількість верстатів зменшують у 1,3-1,5 рази з урахуванням перевиконання норм.

Знаючи трудомісткість обробки 1т деталей ($Q'_{ст} \approx 125 \div 150$ верстато-год./т) і річний випуск виробів ($Q_{р.в}$, т), розраховують потрібну кількість верстатів:

$$N_{ст} = \frac{Q'_{ст} Q_{р.в}}{\Phi_{д.о} K_3} \quad (1.3)$$

після чого визначають число верстатів кожного типу, виходячи з нижченаведеного зразкового співвідношення.

Таблиця 1.4

Число верстатів виходячи зразкового співвідношення

Тип верстата	Кількість в % до загального числа верстатів
Токарні	40—45
Свердлувальні	15—12
Стругальні і довбальні	20—15
Фрезерні	10—12
Зуборізні	4—5
Шліфувальні	6—8
Різні (механічні ножівки і т. п.)	5-3

Площуцеху (відділень) розраховують по формулі

$$F_{ц} = F_o / K_o, \text{ м}^2 \quad (1.4)$$

де F_o - площа підлоги, займана обладнанням (верстаки, верстати, стенди і ін.), м^2 ;

K_o - коефіцієнт, що враховує питому насиченість площі відділення обладнанням. Значення K_o для різних відділень дане в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5

**Коефіцієнт, що враховує питому насиченість площі відділення
обладнанням**

Відділення	K_o
Слюсарно-механічне, електротехнічне	3,5
Складальне, жерстянкове	4,5
Підвищення зносостійкості деталей	4
Зварювальне, ковальсько-котельне, термічне.	5,5
Столярне, малярне	5

Приблизно виробничу площу можна визначити за питомою площею, що приходить в середньому на один верстат, виходячи з таких даних.

Таблиця 1.6

Питома площа, що приходить в середньому на один верстат

Група верстатів	Середня питома площа, м ²
Дрібні (до 1500×750 мм в плані)	6-8
Середні (від 1500×750 до 3500×2000 мм)	10-14
Великі (від 3500×2000 до 5000×3000 мм)	18-25

Площу конторсько-побутових, допоміжних і складських приміщень приймають по відношенню до виробничої площі ремонтного підприємства відповідно розмірі 6,12 і 8%.

Після визначення складу і кількості основного обладнання в цеху переходять до формування виробничих ділянок. При створенні автоматизованих ділянок кількість основного обладнання на них доцільно приймати у розмірі 6-18 одиниць. При цьому виходять з того, що менше шести одиниць недоцільно обслуговувати міні-ЕОМ, при кількості технологічного обладнання понад 18 одиниць ускладнюється система програмного управління автоматизованою ділянкою. Для забезпечення надійної роботи автоматизованої ділянки при виході з ладу або плановому ремонті одного з верстатів бажано у складі автоматизованої ділянки мати дублююче обладнання.

До обмежень на розміщення технологічного обладнання відносять недоцільність розміщення рядом верстатів, що виготовляють високоточні і низької точності деталі, зважаючи на вплив вібрації на точність обробки, недоцільність розміщення шліфувальних верстатів поряд з складальним обладнанням, існуючі норми розташування технологічного обладнання, розташування елементів конструкцій будівель і ін. При розміщенні технологічного обладнання (рис. 1.4) повинні бути дотримані норми технологічного проектування, що регламентують ширину проходів і проїздів (не магістральних), відстань між верстатами і верстатів від стін і колон.

У (табл. 1.7.) подано відстані:

- а - між проїздом і верстатами, розташованими фронтально;
- б - між проїздом і тильною стороною верстата;

- в - між проїздом і бічною стороною верстата;
 г - між верстатами, встановленими в «потилицю»;
 д - між верстатами, встановленими тильними сторонами;
 е - між верстатами, встановленими бічними сторонами;
 ж - між верстатами, встановленими фронтально, при обслуговуванні одним оператором одного верстата;
 з - між верстатами, встановленими фронтально, при обслуговуванні одним оператором двох верстатів;
 к - між верстатами при П-подібному розташуванні трьох станів, що обслуговуються одним оператором;
 л₁, л₂ - від стін і колон до верстата, розташованого фронтально;
 м - від колон і стін до верстата, розташованого тильною стороною;
 н - від колон і стін до верстата, розташованого бічною стороною.

Відстані в (табл. 1.7) включають крайні положення рухомих частин, дверець, що відкриваються, і постійних огорожень. Норми відстані між верстатами з різними габаритними розмірами вибирають по більшому з цих верстатів. У разі обслуговування верстатів підвісними транспортними засобами відстані від стін і колон до верстатів приймають з урахуванням можливості їх обслуговування підвісним транспортом.

Таблиця 1.7

Норми розміщення верстатів

Відстань	Наибільший з габаритних розмірів верстату на плані, м			
	до 1,8	від 1,8 до 4,0	від 4,0 до 8,0	більш 8,0
а	1,6/1,0	1,6/1,0	2,0/1,0	2,0/1,0
б	0,5	0,5	0,5	0,5
в	0,5	0,5	0,7/0,5	1,0/0,5
г	1,7/1,4	1,7/1,6	2,6/1,8	2,6/1,8
д	0,7	0,8	1,0	1,3/1,0
е	0,9	0,9	1,3/1,2	1,8/1,2
ж	2,1/1,9	2,5/2,3	2,6	2,6
з	1,7/1,4	1,7/1,6	1,7	1,7
и	2,5/1,4	2,5/1,6	—	—
к	0,7	0,7	—	—
л	1,6/1,3	1,6/1,5	1,6/1,5	1,6/1,5
л ₂	1,3	1,3/1,5	1,5	1,5
м	0,7	0,8	0,9	1,0/1,9
н	1,2/0,9	1,2/0,9	1,2/0,9	1,2/0,9

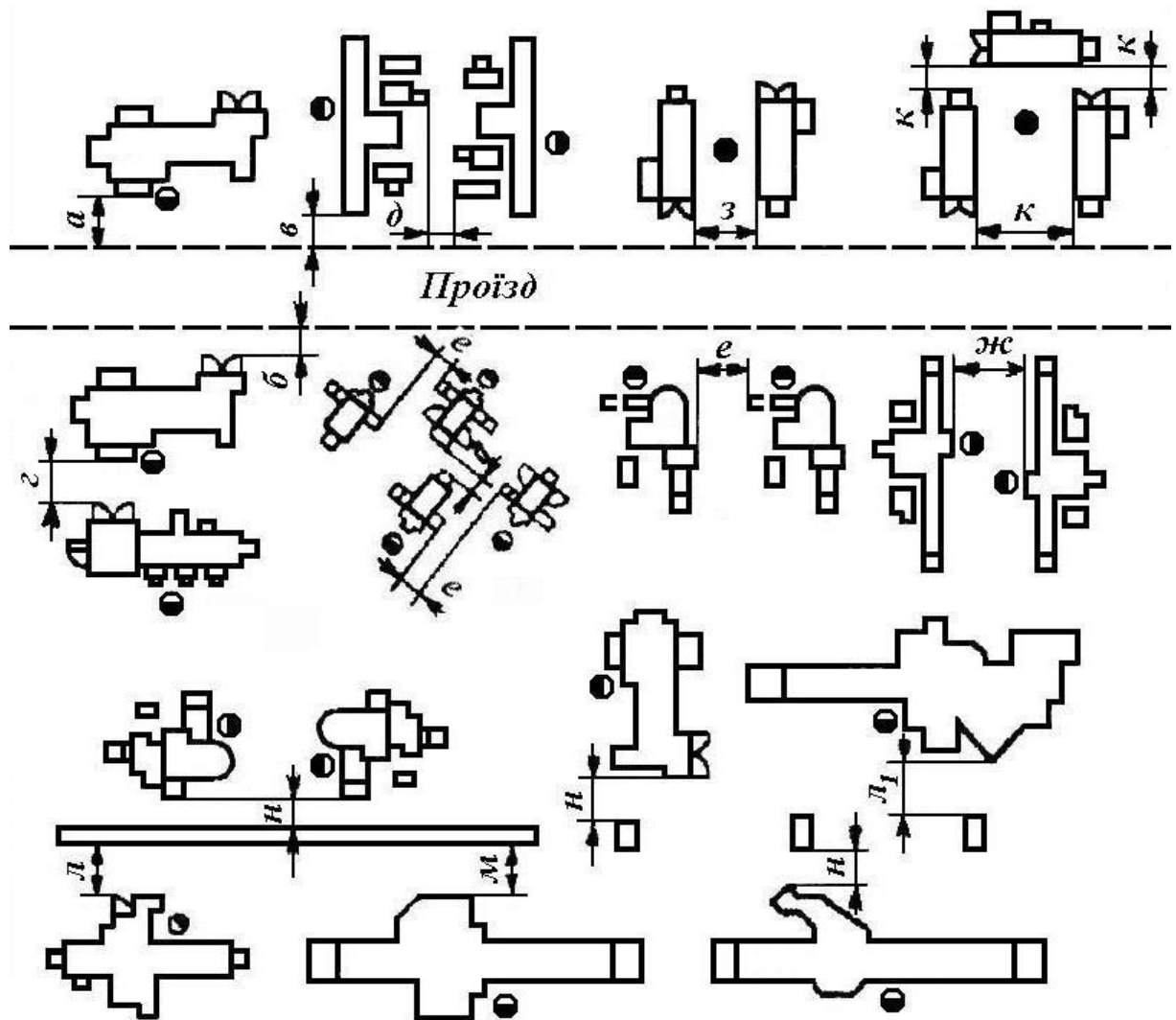


Рис. 1.5. Варіанти розміщення верстатів від проїзду, відносно один одного, від стін і колон будівлі

Найзручніше і поширеніше розташування технологічного обладнання - уздовж транспортної траси. Поперечне розташування застосовують у разі, коли може бути досягнуто краще використання площі або коли при подовжньому розташуванні виходять дуже довгі лінії. Під кутом до транспортної траси технологічне обладнання розташовують у разі, коли довжина обладнання значно перевищує його ширину, наприклад для розточувальних, подовжньо-фрезерних, подовжньо-стругальних, пруткових автоматів і револьверних верстатів. Таке розташування обладнання забезпечує краще використання площ. Револьверні верстати і автомати при прутковій роботі ставлять під кутом $15-20^{\circ}$ або дещо більше залежно від ширини і довжини площі, що відводиться під них; при цьому їх розташовують завантажувальною стороною до транспортної магістралі.

На підставі вищевикладеного складено план розташування обладнання на ділянці (рис. 1.5).

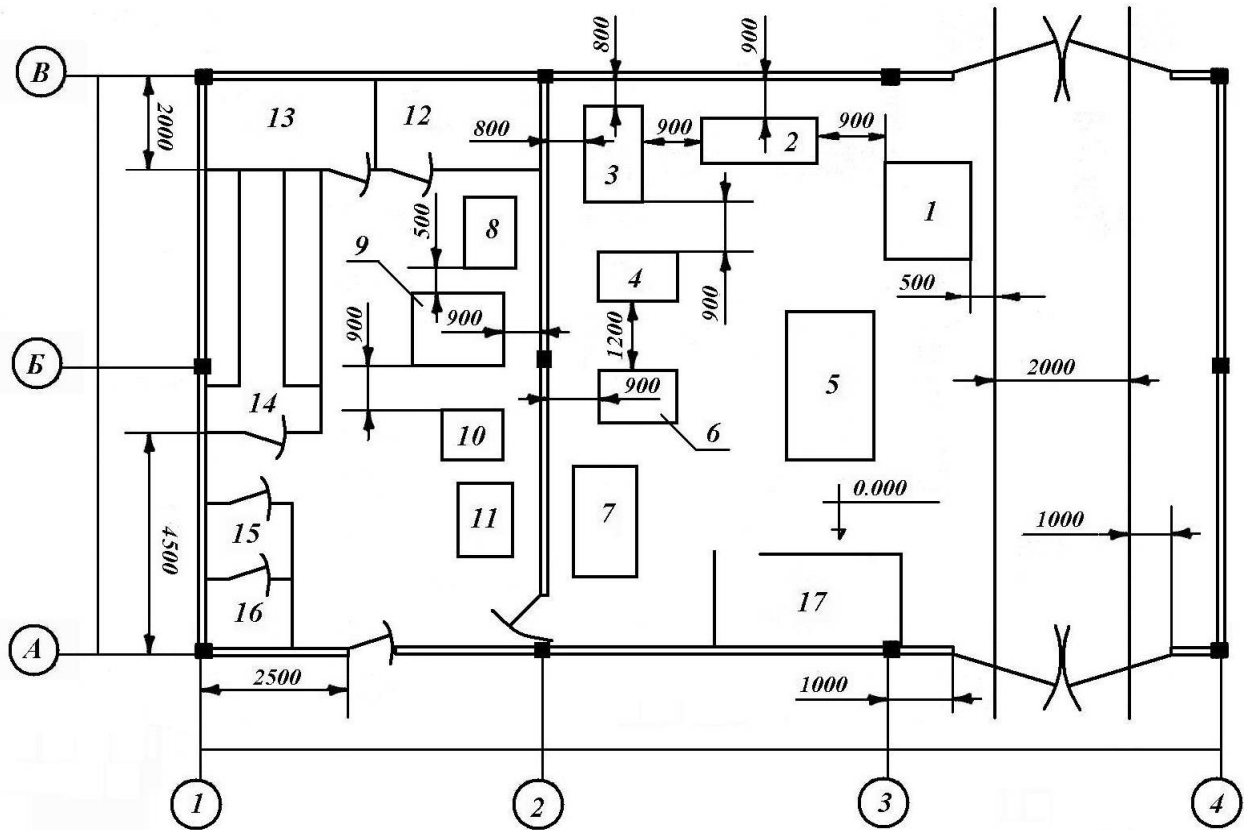


Рис. 1.5. План-схема ремонтної ділянки:

- 1 - верстат круглошліфувальний; 2 - токарний верстат; 3 – стіл;
 4 - свердлувальний верстат; 5 – верстаки; 6 - фрезерний верстат; 7 – стіл;
 8 – стіл; 9, 10 - стенд для випробування запірної арматури; 11 – стіл;
 12 - кімната майстра; 13 - кімната для прийому їжі; 14 – склад;
 15 – умивальник; 16 – туалет.

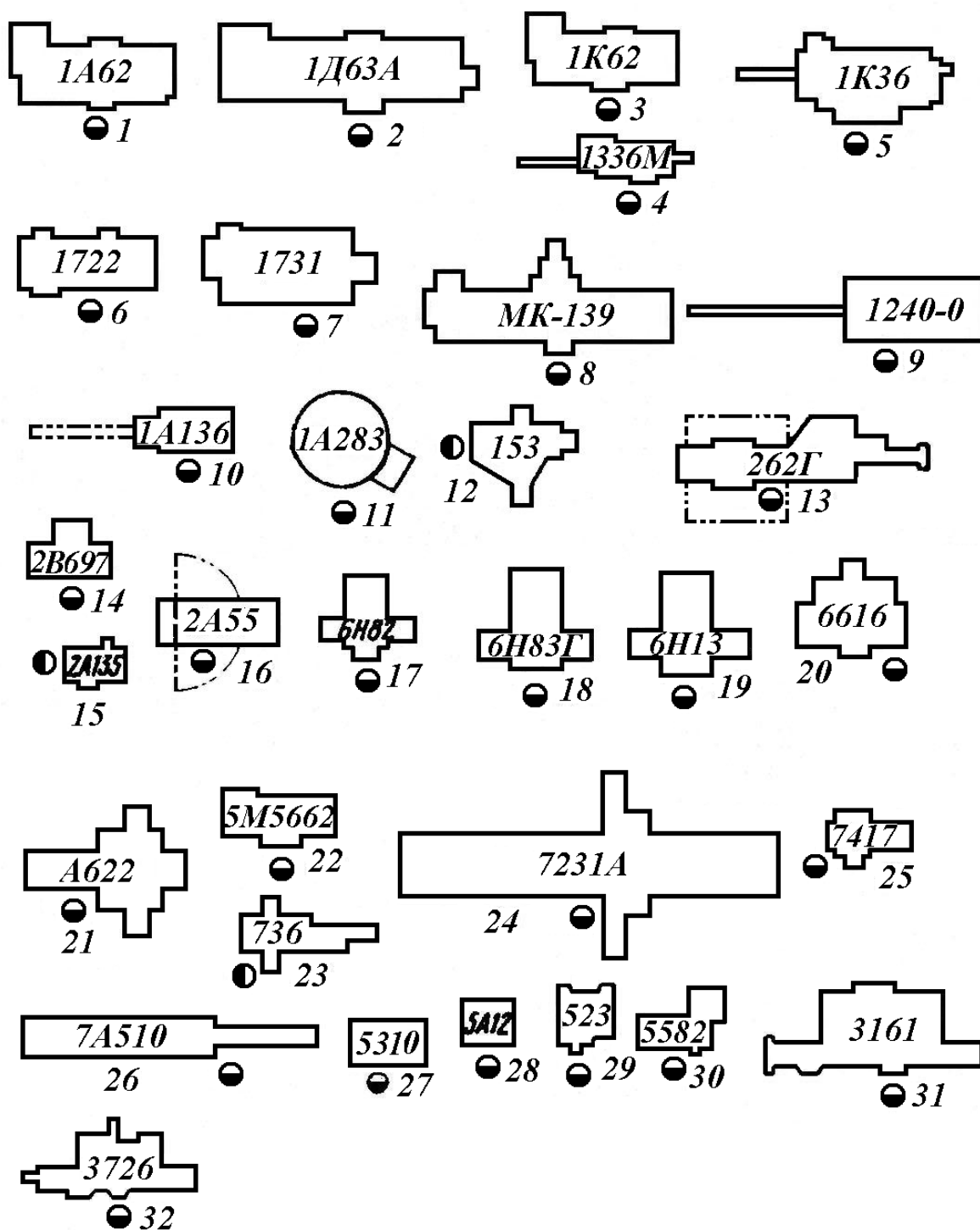
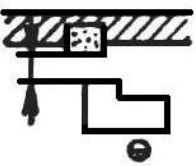
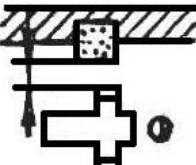
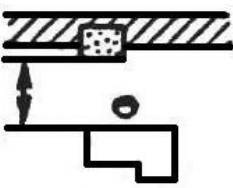
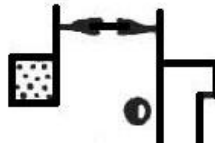


Рис. 1.6. Умовні позначення верстатів (номери рисунків відповідають номерам в табл. 1.1).

Таблиця 1.8

Норми відстані від верстатів до стін и колон будівель

Відстань	Ескіз	Мінімальна відстань, мм		
		дрібних	середніх	крупних
Від стіни (від конструкції) до: тильної сторони верстату		400	500	700
бічної сторони верстату		400	500	600
фронту верстата		1000	1200	1500
Від колони до: тильної сторони верстату		300	400	600
бічної сторони верстату		400	500	600
фронту верстата		700	800	1000

Примітка:

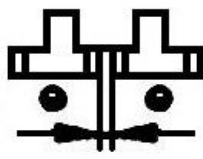
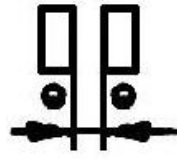
1. При обслуговуванні верстатів мостовими кранами і кран-балками відстань від стін і колон встановлюють залежно від крайнього положення крюка.

2. При установці верстата на індивідуальному фундаменті вказані відстані від верстата до стіни або колони перевіряють по положенню фундаменту верстата відносно основи стіни або фундаменту колони.

3. Прийнято наступне розподіл верстатів за габаритними розмірами: дрібні до 1500×750мм, середні від 1500×750 до 3500×2000мм (вага до 5т); крупні від 3500×2000 до 5000×3000мм (вага до 15 т).

Таблиця 1.9

Норми відстані між верстатами по фронту

Група верстатів	Мінімальна відстань, мм		
			
	дрібні верстати	середні верстати	крупні верстати
Токарні, револьверні патронні, горизонтально-токарні напівавтомати та автомати для штучних робіт	400	500-600	600-700
Вертикальні багатошпиндельні токарні напівавтомати, карусельно-токарні, вертикально-розточувальні, вертикально-протяжні	—	600-700	900-1000
Вертикально-свердлильні	400	500	500
Горизонтально та вертикально-фрезерні	400	500	600
Поперечно-стругальні	400	600	—
Подовжньо-фрезерні, подовжньо-стругальні, плоскошліфувальні двостоякові	—	700	800-900
Зубофрезерні, зубостругальні, зубодовбальні (що обслуговуються з бічних сторін)	400-500	500-600	700-800
Радіально-свердлильні: відстань між кінцями рукавів при розвороті їх на кут:			
45°	—	500	600
180°	—	200	300
Кругло та внутрішшліфувальні, плоскошліфувальні	400	600	800

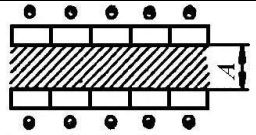
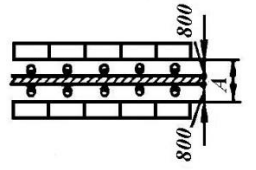
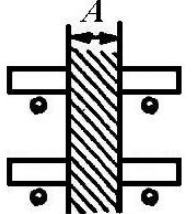
Таблиця 1.10

Норми ширини проходів і проїздів

Проїзди	Напрямок руху	Ширина проходів і проїздів транспортування,		
		малогабаритними самохідними візками шириною до 500 мм	самохідними візками шириною до 700 мм	електрокарами шириною до 1200 мм
Між тильними сторонами верстатів	Одnobічний	1100	1300	1800
	Двосторонній	1600	2000	3000
Між двома фронтами рядів верстатів включаючи робочі зони)	Одnobічний	2300	2500	3000
Між бічними сторонами верстатів	Одnobічний	1100	1300	1800
	Двосторонній	1600	2000	3000

Таблиця 1.11

Ширина проїздів між верстатами

А при різних способах деталей мм			Ескіз
рольгангами	підвісними конвеєрами	підлоговими конвеєрами	
—	—	—	
—	—	—	
1600+ ширина рольганга	1600+найбільша ширина переміщуваної підвіски	1600+ширина підлогового конвеєра	
200+ширина рольганга	200+найбільша ширина переміщуваної підвіски	200+ ширина підлогового конвеєра	
Те ж	—	200 + ширина двогілкового конвеєра	

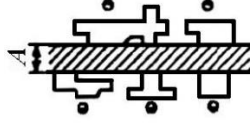
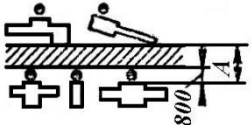
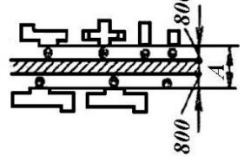
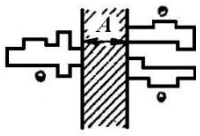
Таблиця 1.129

Межі габаритів транспортних засобів (поперек проходу).

Проїзди	Напрямок руху	Ширина проходів і проїздів <i>A</i> при		
		малогабаритним і самохідними візками шириною до 500 мм	самохідними візками шириною до 700 мм	електрокарами шириною до 1200 мм
Між тильними сторонами верстатів	Одnobічний	1100	1300	1800
	Двосторонній	1600	2000	3000
Між одним рядом верстатів, розташованих тильною стороною, і другим рядом верстатів, розташованих по фронту (включаючи робочу зону)	Одnobічний	1600	1800	2300
	Двосторонній	2300	2700	—
Між двома фронтами рядів верстатів (включаючи робочі зони)	Одnobічний	2300	2500	3000
	Двосторонній	3000	3400	—
Між бічними сторонами верстатів	Одnobічний	1100	1300	1800
	Двосторонній	1600	2000	3000

Таблиця 1.13

Межі габаритів транспортних засобів

між верстатами різних способах транспортування деталей, мм			Ескіз
рольгангами	підвісними конвеєрами	підлоговими конвеєрами	
— —	— —	— —	
— —	— —	— —	
1600+ширина рольганга 1600+ширина рольганга	1600 + найбільша ширина переміщуваної підвіски Двома нитками. 1600+подвійна найбільша ширина переміщуваної підвіски	1600+ширина підлогового конвеєра 1600+ширина підлогового конвеєра	
200+ширина рольганга 200+ширина рольганга	200+найбільша ширина переміщуваної підвіски. —	200+ширина підлогового конвеєра 200+ширина підлогового конвеєра	

Таблиця 1.14

Характеристика металорізальних верстатів

№ п.п.	Верстат, автомат	Модель	Основні розміри, мм	Габаритні розміри (довжина × ширина × висота), мм	Потужність електро двигуна, кВт	Вага, кг
1	2	3	4	5	6	7
1 2 3	Токарно-гвинторізний	1A62 1Д63А 1К62	210×1500 345×3000 220×1400	3170×1580×1210 5110×1690×1275 3107×1323×1133	7 10 8	2370 3980 2366
4	Револьверний з горизонтальною віссю револьверної головки	1336М	$d=36$	2280×1000×1280	3	1210
5	Револьверний з вертикальною віссю револьверної головки	1К36	$d=65$	3200×1780×1452	10	2872
6	Токарний копіювальний напівавтомат	1722	200×828	2930×1345×2100	20	5500
7	Токарний багаторіздцевий напівавтомат	1731	320×870	3500×1650×1825	10	8000
8	Те ж, із двостороннім приводом для обробки шатунних і корінних шийок колінчатого валу	МК-139	$d=430$	5080×2260×1515	20	13025
9	Чотирьохшпindelний горизонтальний автомат	1240-0	$d=40$	6000×1323×1950	16	4400
10	Одношпindelний револьверний автомат	1A136	$d=36$	2000×800×1500	4,2	200
11	Шестишпindelний вертикальний напівавтомат послідовно дії	1A283	$d = 300$	2895×2720×3694	20	13250
12	Карусельний одностояковий	153	$d=1250$	2350×2185×3815	17	9600
13	Розточувальний (з хрестовим столом і нерухомою передньою стійкою)	262Г	$d=85$	5070×2250×2755	6,5	11750
14	Вертикальний алмазорозточувальний	2В697	Робоча поверхня стола 500× ×1200	1500×1200×2225	1,2	2200
15	Вертикально- свердлильний одношпindelний	2A135	$d = 35$	1240×816×2563	5,2	1525
16	Радіально-свердлильний	2A55	$d = 50$	2500×1000×3265	4,3	4100
17	Універсально- фрезерний	6Н82	320×1250	2100×1740×1615	5,8	2800
18	Горизонтально- фрезерний	6Н83Г	400×1600	2370×2140×1760	7,8	3700
19	Вертикально-фрезерний	6Н13	400×1600	2370×2140×2245	5,8	4300
20	Повздошно-фрезерний одношпindelний	661Б	320×1250	2300×1890×1600	6	3 200

Продовження таблиці 1.14

21	Повздошно-фрезерний двошпindelний	A622	450×1600	3260×2720×1645	6	7 700
22	Різьбофрезерний	5M5B62	Діаметр і довжина різьблення 100×75	2105×1125×1265	—	2 800
23	Поперечно-стругальний	736	Хід повзуна 650	2830×1500×1800	3,8	2 060
24	Повздошно-стругальний	7231A	Ширина та висота стругання 1000×850; довжина стола 3000	7495×3685×2680	16	22 000
25	Довбальний	7417	160	1880×1410×2150	3,4	2 270
26	Горизонтально- протяжний	7A510	Тягове зусилля 0,1 МН	6080×880×1200	11,8	3 900
27	Зубофрезерний універсальний	5310	Діаметр колеса до 200, модуль 1—4	1562×925×1700	12	1550
28	Зубодовбальний	A125	Діаметр колеса 12—208, модуль до 4	1235×1025×1725	—	1650
29	Зубостругальний для конічних зубчастих коліс	523	Діаметр колеса 10×110, модуль 0,3-2,5	1100×1540×1310	2,2	1000
30	Зубозаокруглюючий	5582	50—500	1825×1500×1800	2,8	3600
31	Круглошліфувальний	3161	Діаметр і довжина виробу 300×1000	4400×1800×1520	5,8	3880
32	Плоскошліфувальний з прямокутним столом і горизонтальним шпинделем	372Б	Шліфована поверхня 1000×300	3500×1845×2135	4,2	4500
33	Внутрішшліфувальний	3A250	Діаметр і довжина виробу 400×200	2700×1350×1420	4,2	3300
34	Безцентрово- шліфувальний для зовнішнього шліфування	3180	Діаметр і довжина шліфованого отвору 50×200 400×200	2265×1650×1620	13	3600
35	Різьбошліфувальний універсальний	5822	200×75 і 400×75	2385×2025×1480	9,5	4000
36	Шліцешліфувальний	345A	400×800	4500×1425×1765	2,2	5500
37	Дискова пилка	862	Ø 710	1850×1010×1600	2,2	—
38	Болторізний	507	10×38	1630×830×1300	2,7	—
39	Центрувальний	283A	150×1500	2940×800×1250	2,7	—

4. Завдання на виконання практичного заняття

Для виконання практичного заняття студент вибирає обладнання для ділянки з діагностики, технічного обслуговування і ремонту.

Вивчення обладнання технологічної схеми дозволить студенту виконати розрахунок необхідного ремонтного обладнання, під яке розраховується необхідна площа. Потім на отриманій площі ремонтного цеху (майстерні, ділянки) проводять розстановку обладнання.

Завдання виконується на листах формату А4.

Текст та графічна частина (приклад на рис. 1.5) виконується вручну.

№ варіанту	Дільниці (участки)
1	Діагностики
2	Технічне обслуговування 1. ТО-1
3	Технічне обслуговування 2. ТО-2
4	Поточний ремонт ПР
5	Щоденне обслуговування ЩО
6	Агрегатна
7	Слюсарно-механічна
8	Електротехнічні
9	Акумуляторні
10	Ремонту приладів систем живлення
11	Шиномонтажні і вулканізаційні
12	Ковальсько-ресорні
13	Мідницькі
14	Зварювальні
15	Жерстяницькі
16	Лако-фарбувальні

Практична робота №2 Проектування виробничих приміщень АТП

Мета роботи – вивчити вимоги до виробничих приміщень АТП, навчитись проводити аналіз планувальних рішень виробничих приміщень з врахуванням діючих вимог, розробляти проекти планувальних рішень.

Теоретичні відомості

За значенням виробничі приміщення (industrial premise) АТП поділяють на основні і допоміжні. Основні виробничі приміщення призначені для розміщення постів ТО, ремонту і зберігання автомобільної техніки, допоміжні – для різних підготовчих, профілактичних і ремонтних робіт, а також для зберігання технічного майна (складські приміщення).

Орієнтовний склад допоміжних приміщень: а) цехи – моторний, агрегатний, механічний, електротехнічний, карбюраторний, акумуляторний (з окремим приміщенням зарядної), зварювальний (з одним або кількома постами для зварювання), ковальсько-ресорний, мідницько-радіаторний, теслярський, оббивальний, вулканізаційний, шиномонтажний (або площадка), малярний (з одним або кількома постами), для ремонту таксометрів; б) склади – запасних частин і матеріалів, проміжний, будівельних матеріалів, мастил, шин; інструментальна комора.

Розрізняють два способи взаємного розташування виробничих зон: паралельно і довільно-зональне (рис. 2.1). Особливості розташування, переваги і недоліки цих способів наведені в табл. 2.1.

Взаємне розташування виробничих приміщень у плані виробничого корпусу залежить від призначення, виробничих зв'язків, технологічної однорідності виконуваних у них робіт і спільності технічних, будівельних, економічних, санітарно-гігієнічних і протипожежних вимог. Виробничі зв'язки та значення їх для основних приміщень визначаються функціональною схемою і графіком виробничого процесу АТП, а для допоміжних – технологічним тяжінням їх до основних приміщень (рис. 2.2).

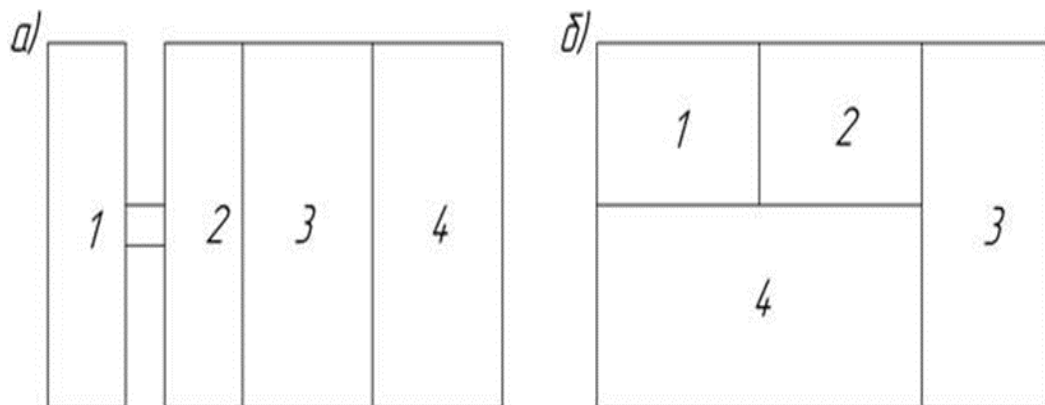


Рис. 2.1 – Розташування виробничих зон АТП:

а – паралельно-зональне; б – виробничо-зональне; 1 – адміністративна зона; 2...4 – зони ТО, ПР, зберігання автомобілів, відповідно

Виконання зазначених вимог в основному зводиться до наступного:

1. Зони ТО-1 і ТО-2 з організацією роботи на потоці розміщують у крайніх частинах будівлі, уздовж або впоперек її осі. Якщо в цих зонах передбачено обслуговування на окремо розташованих постах одиничним методом, то кращим варіантом є розміщення зон у середній частині будівлі, поблизу допоміжних відділень.

2. Розташування зони ЩО залежить від кліматичних умов місцевості, в якій створюється АТП. У південних і центральних районах її створюють в окремому павільйоні. Це сприяє зниженню вологості повітря в основному виробничому корпусі.

3. Зону поточного ремонту розміщують усередині будівлі або уздовж одного з її боків, поблизу відділень, які забезпечують ритмічність роботи постів поточного ремонту.

4. Відділення ремонту й обслуговування агрегатів (механізмів) звичайно розміщують по периметру виробничого корпусу, навколо зон ТО-2 і поточного ремонту з окремо розташованими постами універсального або спеціалізованого типу.

Таблиця 2.1

Способи взаємного розташування виробничих зон

Спосіб розташування виробничих зон	Переваги	Недоліки
Паралельно-зональний	Полегшується і здешевлюється будівництво, поліпшується організація руху автомобілів між зонами: створюється можливість поетапного будівництва АТП із поступовим введенням у дію зон	Збільшується загальна площа забудови; частково ускладняється технологічний процес
Довільно-зональний	Передбачається раціональніше розміщення зон при спільному використанні одних і тих самих приміщень кількома виробничими підрозділами. Це створює передумови для поліпшення технологічного процесу і зменшує загальну площу будівлі	Терміни введення в експлуатацію об'єкта подовжуються внаслідок збільшення періоду проектування і будівництва. Підвищуються затрати на будівництво



Рис. 2.2 – Зв'язок виробничих дільниць із основними зонами АТП:- зв'язки обов'язкові; - бажані

5. Гарячі відділення (ковальське, зварювальне, мідницьке, шиноремонтне) влаштовують в одному блоці (суміжно) і відокремлюють вогнестійкими перегородками від решти приміщень.

6. Групу кузовних відділень (столярне, оббивальне, бляхарське, малярне) з технологічних міркувань розташовують поряд.

7. Механічне, агрегатне, моторне й заготівельне відділення розташовують поблизу зони поточного ремонту і складу агрегатів та запасних частин. Тут же, неподалік від цих відділень, міститься інструментальна комора.

8. Вибираючи місце для постів зон ТО-2 і поточного ремонту відносно вікон, перевагу віддають першим, оскільки на них виконується більше таких операцій, при яких потрібне природне освітлення.

9. Виробничі відділення, що мають технологічний зв'язок із зоною ТО-2 (карбюраторне, акумуляторне, електротехнічне та ін.), розміщують біля цієї зони.

10. Якщо в зоні ТО-2 застосовується потокова лінія з поперечним розташуванням постів, то паралельно цій лінії (проти кожного поста) розміщують пости поточного ремонту. У разі виявлення в процесі профілактики великих несправностей при такому плануванні легко перемістити автомобіль із лінії обслуговування в зону поточного ремонту.

11. При агрегатно-дільничній формі організації виробництва з метою полегшення управління виробничими дільницями відділення і пости цієї дільниці розміщують нерозрізнено.

12. Мастило-господарство з метою скорочення довжини трубопроводів розташовують поблизу постів мащення. Якщо ТО-1 виконується на потоці, то мастило-господарство розміщують біля останнього поста лінії.

13. Компресорну станцію розташовують поблизу тих відділень і зон, у яких стиснуте повітря використовується у найбільших кількостях.

14. Виконуючи планування, не слід приймати таких рішень, при яких потрапити в те чи інше відділення можна тільки через інше. Це порушує зручність роботи і відвертає увагу виконавців. Треба також передбачити можливість транспортування агрегатів з одного приміщення в інше.

15. Усі робочі пости розташовують усередині закритих опалюваних будівель (за винятком постів щоденного обслуговування в районах із теплою зимою).

16. Перед робочими постами залишають простір, достатній для маневрування автомобілів, підвезення спорядження та устаткування, дрібних допоміжних робіт і т. д.

Залежно від прийнятої форми організаційної побудови технологічного процесу ТО і ремонту автомобілів робочі пости розташовують тупиковим або прямокутним способом. При тупиковому розташуванні постів найбільше поширена прямокутна однорядна розстановка автомобілів. Косокутне розташування постів – під кутом 75, 60, 45 і 30° до осі проїзду – застосовують, коли АТП експлуатує великі автомобілі або для будівництва виділені ділянки видовженої форми. Косокутне розташування постів зменшує корисну площу виробничої зони.

Відстань між робочими постами або автомобілями, встановленими на них, і від елементів будівлі вказана у будівельних нормах і правилах (ДБН В.2.6 – 135:2010) та довідниках.

З однієї зони в іншу автомобілі переміщуються проїздами, які можуть проходити всередині будівлі (для районів із холодним кліматом та для малогабаритних автомобілів) або із зовні по території АТП (у південних районах, при експлуатації автопоїздів і великих автомобілів). Внутрішні проїзди збільшують площу будівлі, проте зменшують протяги, втрати теплоти в холодну пору. Зовнішні проїзди зменшують розміри зон, підвищують безпеку руху й поліпшують санітарно-гігієнічні умови праці виконавців робіт при загальному здешевленні будівництва.

За санітарними нормами заборонено будувати приміщення площею менше як 10м² і з довжиною стіни менше як 3м. Дозволено суміщати для невеликих АТП і СТО виконання в одному приміщенні таких робіт: постові роботи на ТО і ПР; постові роботи на поточному ремонті з агрегатними та шиномонтажними; агрегатні і слюсарно-механічні; електротехнічні і карбюраторні; ковальсько-ресорні, зварювальні, мідницькі, бляхарські і термічні; столярні, оббивальні, кузовні, бляхарські (без застосування вогню).

У разі неможливості розміщення усіх виробничо-підготовчих приміщень на першому поверсі їх розміщують на поверхах, що розташовані вище, або на антресолях, у першу чергу – приміщення для електротехнічних, карбюраторних і оббивальних робіт, у другу чергу – для механічних і агрегатних робіт і частково для складу запасних частин.

Якщо неможливо розташувати на першому поверсі усі пости ТО і ремонту, то в першу чергу розміщують пости ЩО, Д, ТО-1 як такі, що найбільше відвідуються.

Конструктивну схему будівлі вибирають так, щоб вона могла забезпечити застосування прогресивних уніфікованих конструкцій, які відповідають економічним вимогам. Широко використовують уніфіковані типові секції, прогони, конструкції і деталі. Взаємоув'язувати розміри будівель та окремих їхніх елементів дає змогу прийнята єдина модульна система (ЄМС). Вона лежить в основі уніфікації і типізації об'ємно-планувальних та конструктивних рішень будівель.

Приміщення АТП складаються немов із прямокутних паралелепіпедів, бічні вертикальні ребра яких для міцності виконують у вигляді колон прямокутного, круглого або кільцевого перерізів. Найбільше поширені прямокутні колони з розмірами 400х400, 400х600, 400х800, 500х800, 500х500, 500х600 мм та ін.. Центрифуговані колони кільцевого перерізу порівняно з прямокутними дають змогу економити будівельні матеріали (бетону 30...50 %, сталі 15...60 %), мають добрий зовнішній вигляд, поліпшують видимість і тим самим підвищують безпеку руху.

Для одноповерхових будівель АТП застосовують багатопрогонові виробничі приміщення, основні несучі конструкції яких – поперечні рами з уніфікованих елементів залізобетонних конструкцій. Сітку колон звичайно беруть 12х18, 12х24, 12х30м. Висота від підлоги до низу виступаючих конструкцій 4,8...7,2м. Поперечні рами утворюються з фундаментів стаканного типу, колон прямокутного перерізу і несучих конструкцій покриттів із попередньо напруженого залізобетону. Уздовж будівель по несучих конструкціях установлюють ребристі плити з розмірами 3х12м.

Зверху для перекриття приміщень використовують будівельні балки (або ферми), панелі, плити і т. д. Будівельні балки (залізобетонні) застосовують при прогонах до 24м, а ферми (сегментні, трапецієвидні або з паралельними поясами) – при прогонах 24м і більше. Металевими фермами перекривають великі прогони.

Поряд з перевагами уніфікованого будівництва застосування єдиної стандартної сітки колон не завжди забезпечує раціональне планування виробничих приміщень АТП, оскільки різні групи приміщень висувають різні вимоги щодо сітки колон. Так, для приміщень постів ТО і ПР доцільно мати вільний простір для маневрування автомобілів, що можна забезпечити застосуванням великорозмірної сітки колон. Для виробничих цехів і дільниць доцільно застосування мілкорозмірної сітки колон, яка дасть змогу забезпечити раціональне планування приміщень особливо при їх невеликих площах. Крім того, в зонах ТО і ПР, особливо там де використовуються підйомні засоби, необхідна значно більша висота приміщень, ніж на виробничих дільницях.

Таким чином, вказані групи приміщень висувають різні вимоги до сітки колон і висоти приміщень. При цьому об'ємно-планувальне рішення, яке

задовольняє одну групу приміщень (пости ТО і ПР), не прийнятне для іншої (цехи і дільниці) і навпаки. Тому в ряді випадків доцільно застосовувати змішану сітку колон при якій прогони колон вибирають різними для частин будівлі, в якій буде розміщено зони ТО і ПР та виробничі цехи (дільниці). Наприклад $(6+12+6)\times 6$; $(6+24)\times 12\text{м}$ і т.ін..

Конструктивну схему багатоповерхових будівель АТП вибрати значно складніше, ніж одноповерхових. Тут вирішальне значення мають розміри сітки колон. Ідеальною для багатоповерхових будівель АТП є однопрогонова схема без проміжних внутрішніх опор. Оптимальна ширина прогону для таксомоторних АТП – близько 15...18м. Разом із тим для промислового будівництва розроблено багатоповерхові каркасні будівлі з найпоширенішою сіткою колон 6×6 і $6\times 9\text{м}$. Тому доводиться або використовувати типові рішення з деяким погіршенням експлуатаційних показників, або розробляти різні спеціальні конструктивні схеми для будівель АТП.

Зважаючи на це, сітку колон багатоповерхових будівель звичайно вибирають із різним кроком для кожного напрямку. У поперечному напрямі найбільший розмір кроку визначається шириною проїзду, а в поздовжньому – можливістю встановлення автомобілів (звичайно від 2 до 4) між колонами. Наприклад, для легкових автомобілів, крім застосовуваної в промисловому будівництві сітки колон 6×9 , використовують $7,5\times 9$; $15,3\times 6$; $(9+6+9)\times 5,5$; $(6+7+6)\times 9$; $(4,5+9+4,5)\times 7,5$; $(3+9+3)\times 7,5\text{м}$ та інші. Висота поверхів 2,8...3,3м при мінімальній висоті 2,1м між підлогою і низом виступаючих конструкцій. Для вантажних автомобілів середньої вантажопідйомності розроблено багатоповерховий гараж із сіткою колон $15\times 10\text{м}$.

Деякі будівлі АТП будують із капітальними стінами, особливо в тих районах, де є достатня кількість цегли. Капітальні стіни несучі. Вони сприймають вертикальні навантаження, їх застосовують у будівлях безкаркасних і з наземним каркасом. Капітальні стіни будують із цегли і блоків завтовшки 380, 510, 610мм. Їх використовують як зовнішні, а також для ізоляції окремих зон і вогнебезпечних приміщень. Колон у капітальних стінах немає.

Порядок виконання роботи

1. Визначити склад приміщень підприємства.
2. Визначити спосіб взаємного розташування виробничих зон і дільниць.
3. Проаналізувати взаємне розташування виробничих зон і дільниць з врахуванням технологічних взаємозв'язків між ними.
4. Розробити вдосконалене планувальне рішення з врахуванням виявлених в процесі аналізу недоліків.

Оформлення звіту

У звіті вказують назву і мету роботи, необхідні матеріали, послідовність виконання завдання.

Схему планувального рішення виробничого корпусу виконують на форматі А4 або А3.

Практична робота № 3

Проектування виробничих зон ТО та ПР підприємств автомобільного транспорту

Мета роботи – вивчити вимоги до планувальних рішень виробничих зон підприємств автомобільного транспорту, навчитись їх застосовувати при аналізі наявних планувальних рішень і розробленні нових та вдосконаленні існуючих планувальних рішень.

Вихідні дані для проектування прийняти з табл. А.9 згідно з варіантом, вказаним викладачем.

Теоретичні відомості

Більше 50% об'єму робіт з ТО і ПР виконується на постах. Тому в технологічному проектуванні етап планування зон ТО і ПР займає важливе значення, оскільки число постів в наступному багато в чому визначає вибір об'ємно-планувального рішення підприємства. Технологічне планування зон являє собою план розташування робочих та допоміжних постів, автомобіле-місць очікування (expectation car-place), технологічного устаткування (process equipment), виробничого інвентарю, підйомно-транспортного і іншого обладнання, на основі чого розробляється технічна документація розташування та монтажу обладнання.

Пости ТО і ПР за своїм технологічним призначенням розподіляються на універсальні та спеціалізовані. На універсальному пості виконують всі або більшість операцій даного впливу, тоді як на спеціалізованому тільки одну або декілька операцій. Доцільність використання універсальних або спеціалізованих постів перш за все залежить від виробничої програми та режиму виробництва. За способом установа рухомого складу (rolling stock) пости можуть бути тупиковими або проїзними.

В'їзд на тупиковий пост виконується переднім ходом, а з'їзд з нього заднім ходом, тоді як виїзд на проїзний пост і з'їзд з нього виконуються тільки переднім ходом. Проїзні пости доцільно використовувати для великогабаритного рухомого складу і автопоїздів. Як тупикові, так і проїзні пости, в залежності від організації виконання робіт можуть бути використані як універсальні і спеціалізовані пости. ТО рухомого складу може бути організоване на окремих постах або потокових лініях (process line).

Організація обслуговування на окремих постах значно простіша, ніж на потокових лініях. Так, при обслуговуванні на універсальних постах на них можливе виконання неоднакового об'єму робіт. Наприклад, при ТО автомобілів різних моделей, при суміщенні з ТО супутнього ПР різного об'єму. З іншого боку, використання цього методу призводить до значних втрат часу на ставлення автомобілів на пости та з'їзд з них, забруднення повітря відпрацьованими газами при маневруванні автомобілів при виїзді або з'їзді з поста, необхідності дублювання обладнання, використання робітників-універсалів більш високої кваліфікації, що збільшує витрати на проведення ТО.

Найбільш прогресивним методом організації ТО є виконання його на поточкових лініях. Потокова організація ТО забезпечує:

- скорочення трудомісткості робіт і підвищення продуктивності праці за рахунок спеціалізації виробничих постів, місць і виконавців;
- підвищення ступеня використання технологічного обладнання і оснащення внаслідок проведення на кожному пості одних і тих же операцій;
- підвищення трудової і виробничої дисципліни внаслідок неперервності та ритмічності виробництва;
- зниження собівартості і підвищення якості обслуговування;
- покращення умов праці виконавців і скорочення виробничої площі.

Для організації виробництва поточковим методом необхідні певні умови.

До них відносяться:

- наявність відповідних площ і планування приміщень;
- одномарочний склад обслуговуваної групи автомобілів;
- достатня змінна виробнича програма;
- дотримання графіка поставлення автомобілів в ТО;
- максимальна механізація робіт;
- своєчасне забезпечення запасними частинами та матеріалами;
- виконання ПР перед поставленням автомобілів в ТО-1 і ТО-2.

В принципі доцільність використання того чи іншого методу організації ТО в основному визначається числом постів, тобто залежить від добової (змінної) програми і тривалості впливу. Тому як основний критерій для вибору методу ТО може служити добова (змінна) виробнича програма відповідного виду ТО.

Мінімальна добова (змінна) програма, при якій доцільний поточковий метод ТО, рекомендована Положенням і складає: для ТО-1 12–15, а для ТО-2 5–6 технологічно сумісних автомобілів. При меншій програмі ТО-1 і ТО-2 проводяться на окремих спеціалізованих і універсальних постах.

Число постів лінії для даного виду ТО призначають виходячи зі змісту робіт, їх технологічної послідовності, обсягу робіт і можливої спеціалізації постів за видом робіт. З цією метою необхідно в першу чергу використовувати операційно-технологічні карти, складені по агрегатах і системах, і які вміщують весь перелік операцій за даним видом обслуговування. На основі цих карт орієнтовно групують роботи за наміченим числом постів (табл. 3.1) з урахуванням спеціалізації робіт і необхідності їх раціоналізації за послідовністю виконання, а також трудомісткості по постах. При цьому останню необхідно співвідносити з числом виконавців (робочих) на постах, враховуючи необхідність найкращого використання фронту робіт.

Як правило, з регламентними роботами ТО виконуються операції супутнього ПР, які можуть порушувати ритмічність роботи поточкових ліній. Тому в цілях забезпечення якості виконання профілактичних робіт ТО, рівномірного завантаження виконавців і підвищення продуктивності праці об'єм супутніх робіт ПР, які виконуються при ТО, обмежується. Сумарна трудомісткість (work content) операцій супутнього ПР не повинна

перевищувати 15–20% трудомісткості відповідного виду ТО при виконанні робіт на потокових лініях і 30% – при виконанні робіт на окремих постах.

Діагностування рухомого складу на АТП може проводитись окремо або суміщатись з ТО і ПР. Форми організації діагностування залежать від потужності АТП, типу рухомого складу, його різномарочності, засобів діагностування що використовуються, наявності виробничих площ і визначають розміщення діагностичного обладнання за видами ТО і діагностування.

На невеликих АТП з складом по списку до 150 технологічно сумісних автомобілів і при змішаному парку всі види діагностування рекомендується проводити на окремій діагностичній ділянці, оснащений комбінованим діагностичним стендом, або сумісно з ТО та ПР переносними приладами.

Для середніх АТП з числом 150–200 і більше автомобілів доцільно пости Д-1 і Д-2 мати роздільними. Для великогабаритного рухомого складу, при реконструкції АТП і обмежених виробничих площах, а також при організації ТО-1 на потокових лініях Д-1 рекомендується проводити сумісно з ТО-1.

Для великих АТП з числом автомобілів більше 400 і при наявності високопродуктивних, автоматизованих діагностичних засобів Д-1 і Д-2 проводяться на окремих спеціалізованих ділянках. При цьому, крім постів Д-1 і Д-2, необхідно мати пости та засоби діагностування в зоні ПР (стенди для перевірки та регулювання гальм і кутів встановлення керованих коліс).

Пости ТО і ПР для автопоїздів та з'єднаних автобусів, виходячи зі зручності маневрування, слід проектувати проїзними.

Постові роботи ПР можуть виконуватись на універсальних і спеціалізованих (паралельних) постах.

Таблиця 3.1

Приблизний розподіл робіт по постах ліній

Вид обслуговування	Число постів на лінії	1-й пост	2-й пост	3-й пост	4-й пост
ТО-1*	3	Зовнішній огляд автомобіля; діагностичні, регулювальні і кріпильні роботи по системах живлення і запалювання; роботи по шинах, рульовому керуванню, ходовій частині і трансмісії	Діагностичні, регулювальні і кріпильні роботи по електроустаткуванню (крім запалювання) і гальмам	Змащувальні, заправні і очисні роботи	
ТО-1*	4	Зовнішній огляд автомобіля, діагностичні, регулювальні і кріпильні роботи по системах живлення і електроустаткування (крім робіт 3-го поста)	Діагностичні, регулювальні і кріпильні роботи по шинах, рульовому керуванню, ходовій частині і трансмісії	Діагностичні, регулювальні і кріпильні роботи по системах освітлення, сигналізації і гальмам	Змащувальні, заправні і очисні роботи
ТО-2	4	Зовнішній огляд автомобіля; діагностичні, регулювальні і кріпильні роботи по системах живлення, пов'язані з пуском двигуна	Діагностичні, регулювальні і кріпильні роботи по агрегатах, які потребують вивішування коліс автомобілів	Роботи по агрегатах, які не потребують вивішування коліс автомобілів, а також роботи з обслуговування електроустаткування і систем живлення (крім робіт 1-го поста)	Змащувальні, заправні і очисні роботи

Примітка. *3 урахуванням суміщення з роботами Д-1.

Метод універсальних постів передбачає виконання робіт на одному пості бригадою ремонтних робітників різних спеціальностей або робочими-універсалами високої кваліфікації, а метод спеціалізованих постів – на декількох постах, призначених для виконання визначеного виду робіт (по двигуну, трансмісії і ін.).

Спеціалізація постів ПР дозволяє максимально механізувати трудомісткі роботи, знизити потребу в однотипному обладнанні, покращити умови праці, використовувати менш кваліфікованих робітників. В результаті підвищується якість робіт і продуктивність праці.

При числі постів ПР більше 5 – 6 їх спеціалізують за видами робіт. При цьому розподіл постів за їх спеціалізацією (в відсотках від загального числа постів) наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Спеціалізація постів ПР за видами робіт

Вид робіт	Відсоток від загального числа постів
Пост ремонту двигуна і його систем	20–30
Пост ремонту трансмісії, гальм, рульового керування і ходової частини	40–50
Пост контролю і регулювання гальм*	5–10
Пост контролю і регулювання кутів встановлення коліс**	5–10
Універсальні пости	10–20
Всього	100

Примітки:

1. * При числі постів 10 і більше.
2. ** При числі постів більше 15.

Залежно від прийнятої форми організаційної побудови технологічного процесу ТО і ПР автомобілів робочі пости розташовують тупиковим або прямоточним способом. При тупиковому розташуванні постів найбільше поширене прямокутне однорядне розставлення автомобілів. Косокутне розташування постів – під кутом 75, 60, 45 і 30° до осі проїзду – застосовують, коли АТП експлуатує великі автомобілі або для будівництва виділені ділянки подовженої форми. Косокутне розташування постів зменшує корисну площу виробничої зони.

Відстань між робочими постами або автомобілями, встановленими на них, і від елементів будівлі в залежності від категорії автомобіля вказана у додатку (див. табл. А.3, А.5, А.6).

З однієї зони в іншу автомобілі переміщуються проїздами, які можуть проходити всередині будівлі (для районів із холодним кліматом та для малогабаритних автомобілів) або із зовні по території АТП (у південних районах, при експлуатації автопоїздів і великих автомобілів). Внутрішні проїзди збільшують площу будівлі, проте зменшують протяги, втрати теплоти в холодну пору. Зовнішні проїзди зменшують розміри зон, підвищують безпеку руху й поліпшують санітарно-гігієнічні умови праці виконавців робіт при загальному здешевленні будівництва.

Розміри і конфігурація основних зон залежать від кількості і типу робочих постів та потокових ліній. В залежності від стадії виконання проекту площі зон ТО і ПР розраховуються двома способами:

– за питомими площами – на стадії техніко-економічного обґрунтування та вибору об'ємно-планувального рішення, а також при попередніх розрахунках;

– графічною побудовою – на стадії розроблення планувальних рішень зон.

Площа зони ТО або ПР визначається за формулою:

$$F_z = f_a X_z K_{щ},$$

де f_a – площа, яку займає автомобіль в плані (за габаритними розмірами), м²;

X_z – число постів;

$K_{щ}$ – коефіцієнт щільності розстановки постів.

Коефіцієнт $K_{щ}$ являє собою відношення площі, яку займають автомобілі, проїзди, проходи, робочі місця, до суми площ проекцій автомобілів в плані. Величина $K_{щ}$ залежить від габаритів автомобіля і розташування постів. При односторонньому розташуванні постів $K_{щ} = 6-7$. При двосторонньому розташуванні постів і потоковому методі обслуговування $K_{щ}$ може бути прийнятим рівним 4–5. Менші значення $K_{щ}$ приймаються для великогабаритного рухомого складу і при числі постів не більше 10.

Площі виробничих приміщень при плануванні можуть відхилятися від розрахункових у межах $\pm 20\%$ (для приміщень, площа яких менша від 100 м²) і $\pm 10\%$ (для приміщень, площа яких більша від 100 м²).

Порядок виконання роботи

1. Згідно з заданим варіантом проаналізувати переваги і недоліки та вибрати спосіб розташування і вид виробничих постів в заданій зоні.
2. Виконати підбір технологічного обладнання з врахуванням діючих рекомендацій.
3. Визначити розрахункову площу виробничої зони.
4. На основі діючих вимог проектування розробити схему планувального рішення зони, виконати розстановку технологічного устаткування та робочих місць.
5. Визначити площу зони на основі розробленого планувального рішення і порівняти її з розрахунковою. Якщо площа планувального рішення відрізняється від розрахункової більше допустимої величини, необхідно оптимізувати розроблене планувальне рішення.
6. Розробити загальний технологічний процес роботи зони.

Оформлення звіту

У звіті вказують назву і мету роботи, необхідні матеріали, послідовність виконання завдання.

Схему планувального рішення виробничої зони виконують на форматі А4 або А3. До схеми додається експлікація обладнання.

Практична робота № 4

Проектування розташування рухомого складу на території підприємства

Мета роботи – вивчити способи розташування автомобілів на території АТП в залежності від способу зберігання, навчитись вибирати схеми розташування автомобілів для конкретних умов.

Теоретичні відомості

Зберігання рухомого складу в АТП може здійснюватися на відкритому майданчику, під навісом або в закритому приміщенні.

Способи зберігання рухомого складу на автотранспортних підприємствах слід приймати, як правило, залежно від типу автомобілів, кліматичних умов і видів транспортної роботи, наведених в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Способи зберігання рухомого складу

Тип рухомого складу	Виконувана транспортна робота	Кліматичні райони ДСТУ ISO 286-1-2002		Спосіб зберігання
		найменування	позначення	
Автомобілі легкові і автобуси	Пасажирські перевезення	дуже холодний, помірно холодний, помірний	І1, І2, П4, П5	закритий
		дуже жаркий, сухий, жаркий сухий	П11, П12	під навісом
		інші райони	-	відкритий без підігріву
Автомобілі вантажні	Перевезення промислових, будівельних, сільськогосподарських вантажів	дуже холодний	І1	закритий
		холодний, помірно-холодний	І2, П4	відкритий з підігрівом і частково закритий
		помірний	П5	відкритий з підігрівом
		інші райони	-	відкритий без підігріву
	Перевезення продовольчих товарів для крамниць, підприємств громадського харчування, шкіл, лікарень і т. ін.	дуже холодний, холодний і помірно-холодний	І1, І2, П4	закритий
		помірний	П5	відкритий з підігрівом і частково закритий (30-40%)
		інші райони	-	відкритий без підігріву
Автомобілі оперативного призначення	Пожежна, швидка медична допомога	всі райони		закритий

Розстановку рухомого складу на відкритому майданчику, розташованому на території підприємства, слід передбачати відповідно до схем, вказаних на рис. 4.1.

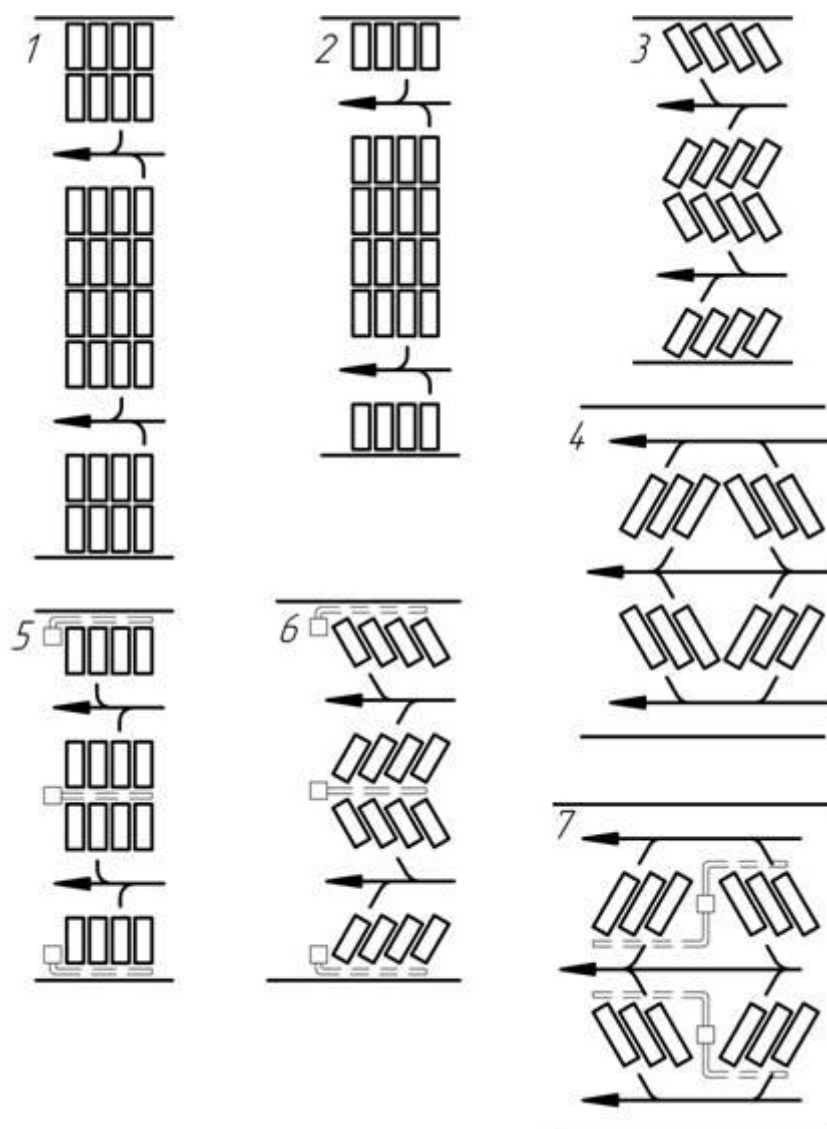


Рис. 4.1 – Схеми розстановки рухомого складу на відкритому майданчику, розташованому на території підприємства

Розстановка за схемами 1-4 призначена для зберігання рухомого складу без пристрою підігріву автомобілів, а за схемами 5-7 – з пристроєм підігріву автомобілів для забезпечення запуску двигунів в холодну пору року.

Розстановка за схемами 1, 2 і 5 призначена для зберігання одиночних автомобілів і автобусів; за схемами 3 і 6 – для автопоїздів у складі сідельного тягача з напівпричепом і з'єднаних автобусів; за схемами 4 і 7 – для автопоїздів у складі автомобіля з одним або декількома причепами.

Розстановку на відкритому майданчику легкових автомобілів, які належать громадянам, слід передбачати за схемами 3 і 5 без пристрою підігріву.

При розміщенні рухомого складу на відкритому майданчику рекомендується приймати кут між подовжньою віссю автомобіля і віссю внутрішнього проїзду:

- для одиночних автомобілів і автобусів – 90^0 ;
- для автопоїздів і з'єднаних автобусів – від 60^0 до 45^0 .

У зоні зберігання автомобілі розміщують групами (в групі не більше як 200 одиниць). За правилами протипожежної безпеки відстань між групами повинна бути не менше як 20м.

Майданчики повинні розташовуватися, як правило, в підвітряній зоні вітрів переважаючого напрямку відносно адміністративно-побутового корпусу АТП, бути сприятливими для озеленення, при цьому насадження не повинні погіршувати умов видимості і провітрювання.

Схему руху автотранспорту на майданчиках слід приймати односторонньою, з роздільними під'їзними дорогами.

Розстановку рухомого складу в приміщеннях стоянки слід передбачати відповідно до схем, вказаних на рис. 4.2.

Схеми 1-9 призначені для зберігання одиночних автомобілів і автобусів, схеми 10 і 11 – для автопоїздів і з'єднаних автобусів.

Кількість автопоїздів і з'єднаних автобусів у напрямі руху при розстановці за схемами 10 і 11 не повинна перевищувати восьми.

При розстановці автомобілів різних категорій допускається розміщення автомобілів меншої довжини за схемами 3 і 6 в три ряди і за схемами 10 і 11 в десять рядів у напрямі руху.

Схеми 1, 2 і 4 призначені для зберігання автомобілів, які постійно повинні бути готові до виїзду, і легкових автомобілів, які належать громадянам.

Зберігання легкових автомобілів на станціях технічного обслуговування автомобілів (СТОА, servicing depart of cars) слід передбачати залежно від кліматичних умов:

- закрите для дуже холодного кліматичного району (П1);
- під навісом для дуже жаркого сухого кліматичного району (П12).

Порядок виконання роботи

1. Виходячи з заданих умов вибрати спосіб зберігання автомобілів.
2. Вибрати в залежності від вимог зберігання схему розташування автомобілів.

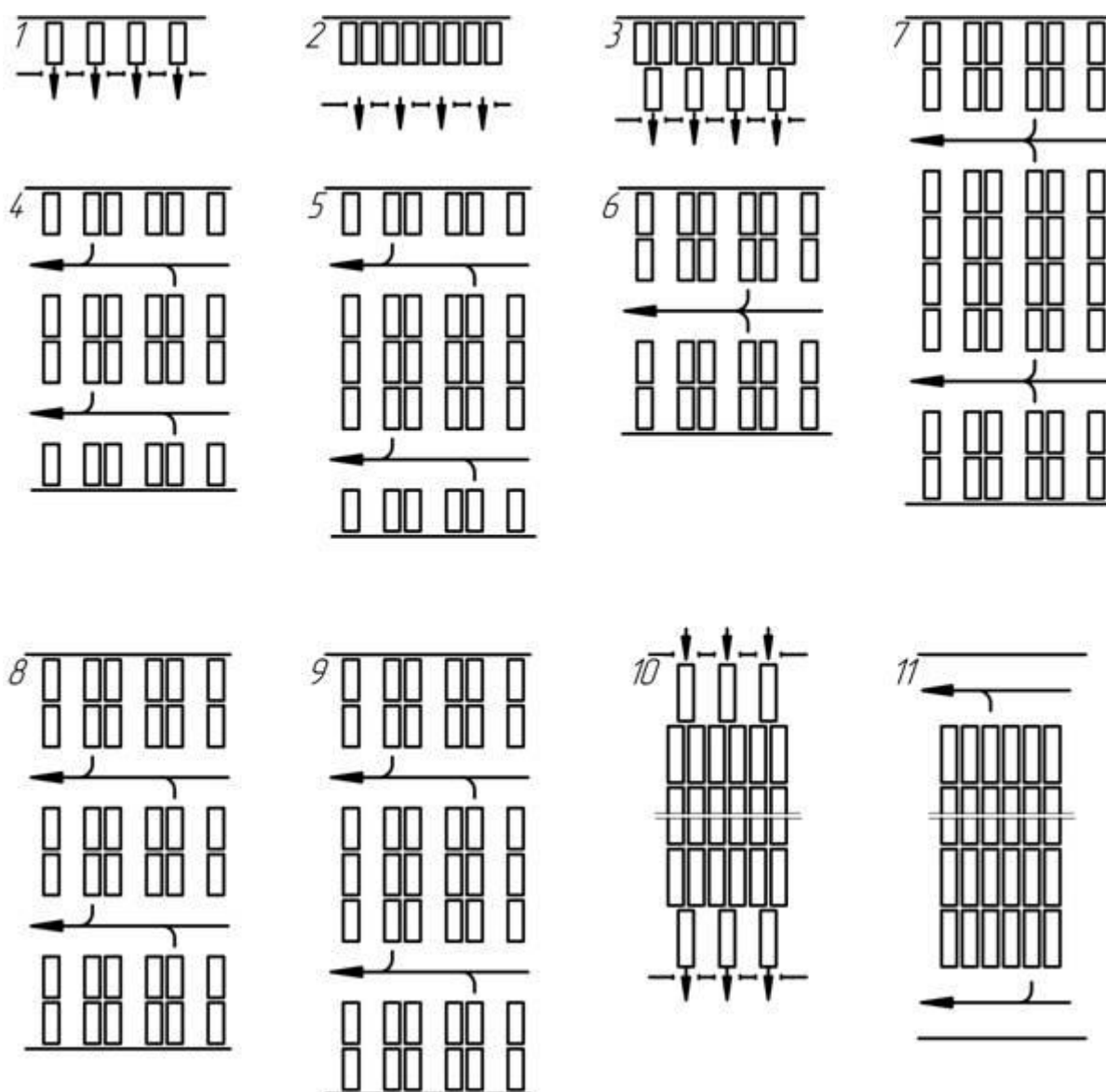


Рис. 4.2 – Схеми розстановки рухомого складу в приміщеннях стоянки

3. Визначити ширину проїздів в зоні зберігання.

4. Розробити схему зони зберігання автомобілів, визначити її площу.

Оформлення звіту

У звіті вказують назву і мету роботи, необхідні матеріали, послідовність виконання завдання.

Схему планувального рішення зони зберігання виконують на форматі А4 або А3.

Практична робота № 5

Виробничо-технічна база підприємств автомобільного транспорту

Мета роботи – вивчити методи аналізу стану виробничо-технічної бази конкретного підприємства АТ на основі розрахунку і порівняння техніко-економічних показників (ТЕП, technical-economic indicator) та навчитись визначати шляхи подальшого розвитку ВТБ на перспективу.

Теоретичні відомості

Техніко-економічні показники – це нормативи чисельності виробничих робітників, робочих постів, площ виробничо-складських, адміністративно-побутових приміщень, стоянки для зберігання РС і території підприємства, які призначені для укрупнених розрахунків при розробленні схем розвитку і розташування ВТБ підприємств АТ, а також при виконанні на їх основі техніко-економічного обґрунтування нового будівництва і реконструкції підприємств галузі.

Автономні АТП. Питомі ТЕПи цих АТП визначені для таких еталонних умов: списочна кількість РС – 300; тип рухомого складу: великого класу – ЛиАЗ-5256, вантажні автомобілі великої вантажопідйомності – КамАЗ-5320; позашляхові автомобілі-самоскиди вантажопідйомністю 42т – БелАЗ-7548; наявність причепів – немає; середньодобовий пробіг одного автомобіля – 250 км; умови зберігання – відкрите без підігріву, розташування – 50% автомобілів з незалежним виїздом під кутом 90° до осі проїзду; категорія умов експлуатації – І; кліматичний район – помірний; умови водо-, тепло-, енергопостачання – від міських мереж.

Для АТП, умови експлуатації і розміри якого відрізняються від еталонних, визначення ТЕПів проводиться за допомогою коефіцієнтів зведення (табл. А.10...А.16), які враховують вплив таких факторів:

- К1 – списочна кількість технологічно сумісного рухомого складу;
- К2 – тип РС;
- К3 – наявність причепів і напівпричепів до вантажних автомобілів;
- К4 – середньодобовий пробіг рухомого складу;
- К5 – умови зберігання;
- К6 – категорії умов експлуатації;
- К7 – кліматичний район.

Зведення ТЕПів існуючого АТП до еталонного здійснюють за такими залежностями:

$$\begin{aligned}
 P^e &= p_n^e \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot K_7, \\
 f_{ст}^e &= f_{ст.н}^e \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_5, \\
 f_{вир}^e &= f_{вир.н}^e \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot K_7, \\
 f_{адм}^e &= f_{адм.н}^e \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot K_7, \\
 f_{ст}^e &= f_{ст.н}^e \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_5,
 \end{aligned} \tag{5.1}$$

$$f_T^e = f_{T.n}^e \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7,$$

де $P^e, \chi^e, f_{вир}^e, f_{адм}^e, f_{ст}^e, f_T^e$, – відповідні значення ТЕПів, зведені до умов підприємства;

$P_n^e, \chi_n^e, f_{вир.н}^e, f_{адм.н}^e, f_{ст.н}^e, f_{T.н}^e$ – значення ТЕПів для еталонних умов.

Абсолютні значення ТЕПів для АТП визначаються добутком списочної кількості технологічно сумісних автомобілів $A_{обл}$ на відповідні коефіцієнти зведення і ТЕП:

$$\begin{aligned} P &= P^e \cdot A_{обл}; \quad \chi = \chi^e \cdot A_{обл}; \quad F_{вир} = f_{вир}^e \cdot A_{обл}, \\ F_{адм} &= f_{адм}^e \cdot A_{обл}; \quad F_{ст} = f_{ст}^e \cdot A_{обл}; \quad F_{т} = f_{т}^e \cdot A_{обл} \end{aligned} \quad (5.2)$$

При визначенні коефіцієнтів зведення, коли їх чисельні значення знаходяться в інтервалі значень, використовують метод інтерполяції.

Для АТП, які експлуатують змішаний парк РС чисельність виробничих робітників, робочих постів, площі відповідних приміщень, стоянки, території підприємства визначаються окремо для кожної групи технологічно сумісного РС з наступним підсумовуванням показників. При закритому зберіганні РС всіх типів чисельність виробничих робітників приймається з коефіцієнтом 0,95. Площа виробничо-складських приміщень, коли вони розташовані в багатоповерховій будівлі, приймається з коефіцієнтом 1,2.

Визначаючи показники слід враховувати такі основні умови.

Чисельність виробничих робітників складає персонал, який безпосередньо виконує роботи з ТО і ПР рухомого складу.

Визначаючи кількість робочих постів, приймають:

- кожену потокову лінію мийних робіт ЩО незалежно від кількості одночасно розташованих на ній автомобілів і автопоїздів – за один робочий пост;
- робоче місце для виконання робіт ТО і ПР автопоїзда в складі сідельного тягача і напівпричепа або вантажного автомобіля з причепом – за два робочих пости;
- робоче місце для діагностування автопоїздів обладнане одним стендом – за один робочий пост.

До складу робочих постів не включаються пости очікування РС перед ТО і ПР, пости сушіння автомобілів після фарбування, пости для зливання скрапленого газу, акумулювання стиснутого природного газу і пости дегазації балонів газобалонних автомобілів, а також пости контрольно-пропускного пункту (КПП).

Площа виробничо-складських приміщень враховує площі зон і ділянок ТО і ПР рухомого складу, складських приміщень, площі допоміжних, технічних і службових приміщень, постів очікування розташованих в приміщеннях. Не враховується площа КПП, очисних споруд мийної рухомого

складу, площі приміщень для дегазації, площа центрального теплового пункту, а також площа ділянок для виготовлення деталей, обладнання і оснащення в АТП, ВТК, БЦТО, ЦСВ.

Експлуатаційні філіали (operational branch) і виробничі філіали (industrial branch) АТП. Питомі ТЕПи експлуатаційних і виробничих філіалів (табл. А.17, А.18) подані для двох типів в залежності від видів і обсягів виконуваних на них робіт ТО і Р автомобілів. Показники філіалів відповідають еталонним умовам прийнятим для розрахунків ТЕПів автономних АТП за винятком списочної кількості технологічно сумісних автомобілів, яка для експлуатаційних філіалів складає 150, а для виробничих – 800 одиниць.

Виробничо-технічні комбінати (ВТК, technological industrial complex) і бази централізованого технічного обслуговування (БЦТО, centralised maintenance service base). Питомі ТЕПи ВТК і БЦТО (табл. А.19) також наведені для двох типів цих підприємств і відповідають еталонним умовам, прийнятим для автономних АТП з списочною кількістю технологічно сумісних автомобілів – 1000.

Централізовані спеціалізовані виробництва. Питомі ТЕПи ЦСВ (табл. А.20) відповідають умовам прийнятим для автономних АТП за винятком списочної кількості технологічно сумісних автомобілів, яка для ЦСВ прийнята в кількості 5000 одиниць. На відміну від інших ТЕПів для ЦСВ питомі показники встановлені не на один, а на 10 автомобілів.

Для оцінювання рівня забезпеченості окремих зон, ділянок, складів можуть бути використані приблизні структури чисельності виробничих робітників, робочих постів і площ виробничо-складських приміщень, наведені в табл. А.21-23 для автономних АТП, експлуатаційних і виробничих філіалів АТП, ВТК, БЦТО.

Станції технічного обслуговування автомобілів. Питомі техніко-економічні показники міських та дорожніх СТОА (в розрахунку на один робочий пост) для еталонних умов наведені в табл. А.23.

Питомі показники для міських СТОА розраховані для таких еталонних умов: число робочих постів – 10; середньорічний пробіг одного автомобіля – 10,0 тис. км; кліматичний район – помірно холодний; умови

водо-, тепло- і електропостачання – від міських мереж. Для дорожніх СТОА: число робочих постів – 3; тип рухомого складу – легкові і вантажні автомобілі, автобуси.

Для умов, що відрізняються від еталонних, всі показники для міських СТОА залежно від загального числа робочих постів (ТО, ПР, комерційного миття, протикорозійного оброблення, передпродажної підготовки) коректуються введенням коефіцієнтів K_p (табл. А.24):

$$P_{пм} = P_{пм}^{ет} K_p, S_{вир.пм} = S_{вир.пм}^{ет} K_p, S_{адм.пм} = S_{адм.пм}^{ет} K_p \quad (5.3)$$

де $P_{пм}$, $S_{вир.пм}$, $S_{адм.пм}$, $S_{тер.пм}$ – відповідні питомі значення чисельності виробничих робітників, площі виробничо-складських приміщень, площі адміністративно-побутових приміщень та площі території, зведені до умов підприємства;

$P_{пм}^{ет}$, $S_{вир.пм}^{ет}$, $S_{адм.пм}^{ет}$, $S_{тер.пм}^{ет}$ – значення ТЕПів для еталонних умов;

K_p – коефіцієнт, що враховує число робочих постів СТОА.

Питомі показники для дорожніх СТОА не коректуються.

Абсолютні значення ТЕПів для СТОА визначаються добутком загальної кількості постів і зведених ТЕПів.

Площа виробничо-складських приміщень з врахуванням площі сантехнічних і енергетичних приміщень приймається з коефіцієнтом 1,18 для міських СТОА і 1,3 – для дорожніх СТОА.

Оцінка технологічної прогресивності розробленого технологічного проектного рішення СТОА визначається шляхом порівняння зведених показників СТОА, що розробляється, і скоректованих еталонних значень. Зіставлення питомих показників в розроблених і типових проектах необхідно виконувати з урахуванням прийнятої річної трудомісткості ТО і ПР на один автомобіль в режимі роботи СТОА.

Приклад 1. Визначити коефіцієнт зведення кількості робочих постів на 1 автомобіль для АТП на 270 технологічно сумісних автомобілів.

За таблицею А.11 значення коефіцієнта зведення кількості робочих постів для 200 одиниць РС складає $K_{1,200} = 1,14$, а для 300 одиниць $K_{1,300} = 1,0$.

Значення коефіцієнта зведення для 270 одиниць складе:

$$K_{1,270} = K_{1,200} - \frac{(K_{1,200} - K_{1,300}) \cdot (270 - 200)}{300 - 200};$$

$$K_{1,270} = 1,14 - \frac{(1,14 - 1,0) \cdot 70}{100} = 1,042$$

Приклад 2. Визначити коефіцієнт зведення чисельності виробничих робітників на 1 автомобіль для АТП на 300 технологічно сумісних автобусів, з яких 30% мають середньодобовий пробіг 130 км і 70% мають середньодобовий пробіг 210 км.

Коефіцієнт зведення для середньодобового пробігу 130 км за даними таблиці А.16 складе:

$$K_{4,130} = K_{4,150} - \frac{(K_{4,150} - K_{4,100}) \cdot (130 - 100)}{150 - 100};$$

$$K_{4,130} = 0,70 - \frac{(0,70 - 0,55) \cdot 30}{50} = 0,61$$

Коефіцієнт зведення для середньодобового пробігу 210 км за даними таблиці А.16 складе:

$$K_{4,210} = K_{4,250} - \frac{(K_{4,250} - K_{4,200}) \cdot (210 - 200)}{250 - 200};$$

$$K_{4,210} = 1,0 - \frac{(1,0 - 0,85) \cdot 10}{50} = 0,97$$

Середній коефіцієнт зведення для визначення чисельності виробничих робітників на 1 автомобіль при заданих середньодобових пробігах і кількості рухомого складу буде:

$$0,3 \cdot K_{4,130} + 0,7 \cdot K_{4,210} = 0,3 \cdot 0,61 + 0,7 \cdot 0,97 = 0,862$$

Приклад 3. Визначити площу відкритої стоянки на 300 автомобілів МАЗ-5335, з яких 40% автопоїздів і 250 автобусів “Ikarus”, якщо інші умови відповідають еталонним.

За даними таблиці А.11 питома площа стоянки на одне місце зберігання для еталонних умов складає для вантажних автомобілів 37,2 м², а для автобусів – 60 м².

За даними табл. А.14 коефіцієнти, які враховують тип рухомого складу для площі стоянки, складають для автомобіля МАЗ-5335 – 1,00, а для автобуса “Ikarus” – 1,70.

За даними таблиці А.15 коефіцієнт, який враховує наявність причіпного складу до вантажних автомобілів для площі стоянки буде складати:

$$K_{3,40\%} = K_{3,50\%} - \frac{(K_{3,50\%} - K_{3,25\%}) \cdot (50 - 40)}{50 - 25};$$

$$K_{3,40\%} = 1,32 - \frac{(1,32 - 1,16) \cdot 10}{25} = 1,256$$

За даними таблиці А.17 коефіцієнти, які враховують умови зберігання дорівнюють 1,0.

Таким чином, загальна площа відкритої стоянки для зберігання рухомого складу при заданих умовах буде складати:

$$37,2 \cdot 300 \cdot 1,0 \cdot 1,256 \cdot 1,0 + 60,0 \cdot 250 \cdot 1,7 \cdot 1,0 = 14017 + 25500 = 39517 \text{ м}^2.$$

Порядок виконання роботи

1. Визначити умови роботи підприємства.
2. Порівняти умови підприємства з еталонними.
3. Якщо умови відрізняються від еталонних, необхідно визначити нормативні питомі ТЕПи для даного типу підприємства, звівши еталонні значення ТЕПів до конкретних умов за допомогою коефіцієнтів коректування.
4. Визначити абсолютні нормативні значення ТЕПів для даного підприємства.
5. Визначити фактичні (існуючі на підприємстві) значення чисельності виробничих робітників, робочих постів, площ виробничо-складських, адміністративно-побутових приміщень, стоянки для зберігання РС і території.
6. Проаналізувати відповідність фактичних значень ТЕПів нормативним показникам, склавши порівняльну таблицю, зробити висновки.
7. Результати роботи оформити у вигляді звіту, де повинні бути подані всі необхідні обґрунтування, пояснення, розрахунки і підсумки.

Оформлення звіту

У звіті вказують назву і мету роботи, необхідні матеріали, послідовність виконання завдання.

Для наочності значення фактичних та нормативних ТЕПів слід надавати у вигляді порівняльної таблиці.

Практична робота № 6 Планування і побудова генерального плану АТП

Мета роботи – вивчити вимоги до планувальних рішень АТП, навчитись проводити аналіз існуючих планувальних рішень, розробляти рекомендації щодо їх удосконалення.

Теоретичні відомості

Розробляючи генеральний план (general plan), враховують *загальні і місцеві* вимоги.

Загальні вимоги диктуються призначенням АТП та його виробничими процесами, складом і взаємозв'язком будівель і споруд, черговістю будівництва і перспективами розширення, нормативними вимогами до організації і забудови території.

Місцеві вимоги зумовлюються розташуванням земельної ділянки в плані району будівництва і проїздів спільного користування; розмірами, конфігурацією, рельєфом і гідрологічною характеристикою ділянки; характером забудови сусідніх ділянок; містобудівними й архітектурними вимогами і т. д.

Розрізняють два способи забудови земельної ділянки: *блокований* (усі основні функції підприємства виконують в одній спільній будівлі) і *павільйонний* (усі основні функції підприємства виконуються в окремих

будівлях). Для вибору способу забудови обов'язково роблять попереднє детальне техніко-економічне обґрунтування.

Перевагу віддають блокованій забудові. Вона дає змогу знизити вартість будівництва та експлуатації будівель на 15...20 % порівняно з павільйонною, поліпшити виробничі зв'язки між зонами та відділеннями, зменшити площу земельної ділянки.

Павільйонна забудова дає змогу спростити організацію і прискорити будівництво, вводити об'єкти в дію поетапно, поліпшити природне освітлення і вентиляцію приміщень та ін. Проте через істотні недоліки (збільшення площі земельної ділянки, загальне подорожчання будівництва й експлуатації будівель, зниження рівня архітектурного оформлення району та ін.) павільйонна забудова має обмежене застосування. Її можна рекомендувати при проектуванні підприємств для обслуговування великогабаритного рухомого складу з метою максимального скорочення його маневрування всередині будівлі; при будівництві підприємства на горбистій, гірській місцевості або в районі з м'яким кліматом; у разі реконструкції підприємства та наявності великої вільної території; при потребі стадійного розвитку підприємства, зумовленого поступовим фінансуванням. Мийну для рухомого складу дозволяється розмішувати в окремих будівлях.

Будівлі можуть бути одно-, багато- і різноповерховими (мішаної поверховості). Технологічно одноповерхова забудова доцільніша. Тому в усіх випадках, коли площа земельної ділянки достатня і немає рекомендацій щодо поверховості містобудівних та архітектурних органів, треба будувати одноповерхові приміщення. При багатоповерховій забудові на першому поверсі розмішують виробничі зони, а на решті – зону зберігання.

Складаючи генеральний план, велику увагу звертають на відстані між будівлями, що враховують санітарні, будівельні і протипожежні норми. Мінімальні відстані між будівлями всередині підприємства становлять 12м. Якщо в одній із будівель розміщено склад пального і мастильних матеріалів, то відстані збільшують у два рази. Відстань від зони зберігання автомобілів (відкритої) до зони ТО або ремонту повинна бути 10м, між сусідніми підприємствами промислового типу – 20м, до огорожі (паркану) або глухої вогнестійкої стіни – 2м.

Важливим елементом генерального плану є проїзди. Вони повинні мати тверде покриття і поздовжні ухили не більше як 4%. Ширина проїздів 3м при односторонньому і 6м при двосторонньому русі. Відстань між проїздом і будівлею завдовжки понад 20м становить 3м, а усіх інших випадках – 1,5м.

Рух автомобілів на території АТП звичайно організовують кільцевим одностороннім способом. Якщо такий спосіб важко застосувати, то передбачають у тупиковому проїзді двостороннього руху майданчик розвороту рухомого складу на 180°. В усіх випадках організації руху на території АТП треба прагнути до скорочення шляху автомобілів, не допускаючи зустрічного руху на одній смузі і пересічення потоків.

У зоні зберігання автомобілі розміщують групами (в групі не більше як 200 одиниць). За правилами протипожежної безпеки відстань між групами повинна бути не менше як 20 м.

В'їзд автомобілів на територію АТП і виїзд із неї здійснюється через ворота; для великих АТП – двоє робочих і двоє запасних воріт, для середніх АТП – одні робочі ворота. Робочі ворота розміщують від червоної лінії (внутрішньої лінії тротуару) на відстані не менше ніж довжина найбільшого автомобіля в цьому АТП. Ворота в'їзду повинні бути розміщені раніше, ніж ворота виїзду за ходом дорожнього руху. Це забезпечує на території АТП правосторонній рух переважно проти годинникової стрілки і виключає пересічення шляхів.

Робочі ворота, як правило, використовують для постійного в'їзду рухомого складу, тому їх розміщують із боку вулиці або проїзду з мало інтенсивним рухом транспорту. Біля робочих воріт розміщують контрольно-пропускний пункт. Робочі ворота звичайно роблять роздільними: одні для в'їзду, другі для виїзду. Мінімальні розміри воріт при одноповерховому зберіганні автомобілів 3,5х3,5м, а при багатоповерховому – 3,5х4,2м.

Територію земельної ділянки, вільну від забудови, проїздів і зон зберігання, впорядковують й озеленюють. Біля АТП для стоянки автомобілів індивідуальних власників обладнують спеціальну площадку. На території АТП можуть бути розташовані приміщення для ТО, ремонту і зберігання рухомого складу: адміністративно-громадські, санітарно-побутові та різні допоміжні приміщення.

Генеральні плани земельної ділянки виконують у масштабі 1:2000; 1:1000; 1:500. З метою орієнтування земельної ділянки щодо напрямку і тривалості вітрів протягом заданого відрізка часу на генеральних планах наносять розу вітрів. Приклад генерального плану АТП показаний на рис. 6.1.

Використання площі земельної ділянки оцінюють коефіцієнтом забудови

$$K_z = \sum F_{\text{буд.с.}} / \sum F,$$

де $\sum F_{\text{буд.с.}}$ – сумарна площа, зайнята всіма будівлями і спорудами;
 $\sum F$ – загальна площа всієї ділянки.

Для діючих проектів АТП коефіцієнт $K_z = 0,15...0,20$ (при відкритому зберіганні рухомого складу); $K_z = 0,40...0,50$ (при закритому зберіганні рухомого складу в одноповерхових будівлях); $K_z = 0,80...0,85$ (при закритому зберіганні рухомого складу в багатоповерхових будівлях).

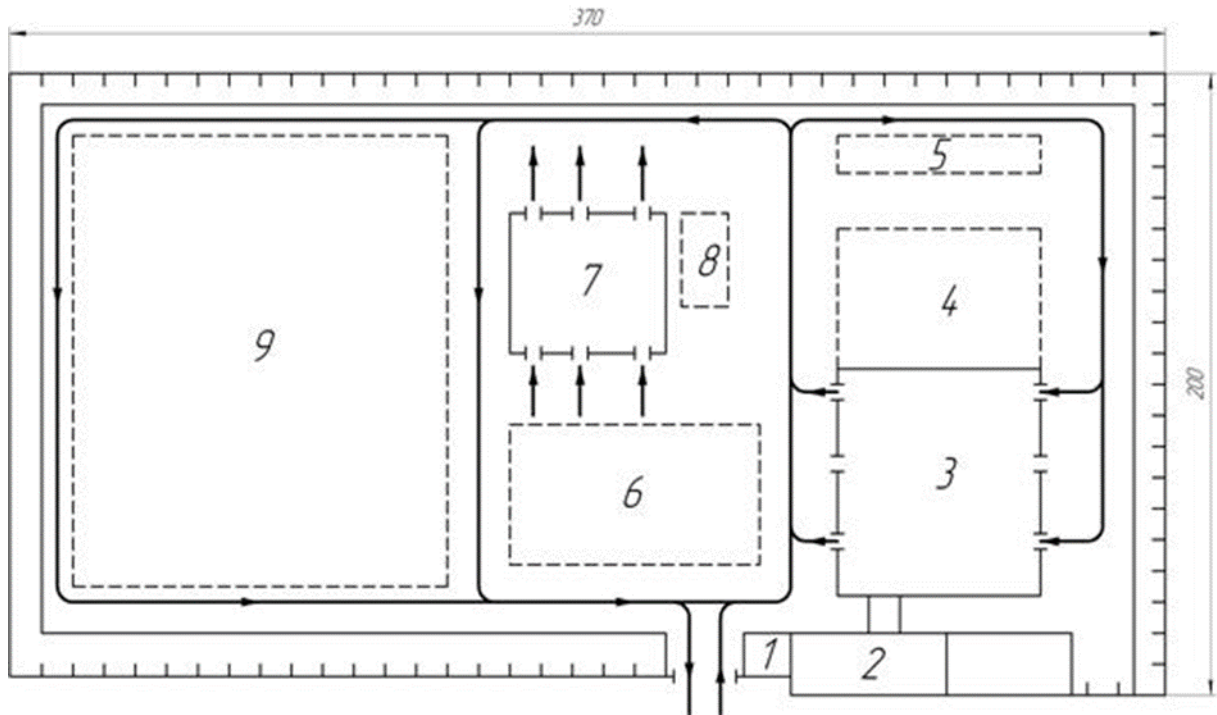


Рис. 6.1 – Генеральний план АТП на 250 автопоїздів КамАЗ

1 - контрольно-пропускний пункт; 2 – адміністративно-побутовий корпус; 3 – головний виробничий корпус; 4 – площа можливого розширення головного корпусу; 5,6 – площадки підпору; 7 – допоміжний виробничий корпус; 8 – очисні споруди оборотного водопостачання; 9 – відкрита стоянка з повітропідігріванням

Порядок виконання роботи

1. Визначити спосіб забудови земельної ділянки, провести його аналіз із зазначенням переваг і недоліків і визначенням необхідності його зміни.
2. Розробити схему технологічного процесу на підприємстві.
3. Проаналізувати взаємне розташування будівель і споруд на території підприємства і його відповідність схемі технологічного процесу.
4. Розробити схему руху автомобілів по території підприємства.
5. Розробити генеральний план підприємства з врахуванням виявлених при аналізі недоліків. Подати його на форматі А4 або А3.

Оформлення звіту

У звіті вказують назву і мету роботи, послідовність виконання завдання. Схему планувального рішення генерального плану виконують на форматі А4 або А3.

Список рекомендованої літератури

1. Турченко М.О. Планування діяльності автотранспортного підприємства: підручник/ М.О. Турченко, М.Д. Швець, О.Г. Кірічок, М.Є. Кристопчук. Рівне: НУВГП, 2017. 367 с.
2. Андрусенко С.І. Технологічне проектування автотранспортних підприємств: навч. посіб. Київ: Каравела, 2009. 368 с.
3. Зінь Е.А. Планування діяльності підприємства: навч. посіб / Е.А. Зінь, М.О. Турченко. Рівне: НУВГП, 2011. 247 с.
4. Лудченко О. А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Підручник. Київ: Знання-Прес, 2003. 511 с.
5. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Організація і управління. Київ: Знання, 2004 478 с.
6. Біліченко В.В. Виробничо-технічна база підприємства автомобільного транспорту: навч. посіб / В. В. Біліченко, В. Л. Крещенецький, С. О. Романюк, Є. В. Смирнов. Вінниця: ВНТУ, 2013. 182 с.
7. Коробочка О.М. Управління авторемонтним виробництвом: навч. посіб. Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2013. 142 с.
8. Коробочка О.М. Основи розрахунків, проектування і експлуатації технологічного обладнання для автомобільного транспорту. Навчальний посібник для студентів спеціальності: Автомобілі та автомобільне господарство/ Коробочка О.М. Скорняков Е.С., Сасов О.О. Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2007 р. 226 с.
9. Коробочка, О.М. Технологічне обладнання для ремонту автомобілів : навч. посіб. / О. М. Коробочка, О. Г. Чернета, Р. Г. Волощук. Кам'янське : ДДТУ, 2017. 215 с.
10. Курніков І.П. Технологічне проектування підприємств автомобільного транспорту: навч. посіб. Київ: Вища школа, 1993. 191 с.

ДОДАТОК А

Таблиця А.1

Геометричні характеристики автомобілів, м

Марка автомобіля	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>e</i>	<i>l</i>	<i>c</i>	<i>r</i>	<i>R</i>
ВАЗ-11183	4,04	1,676	0,83	-	0,74	3,2	5,8
ВАЗ-21099	4,205	1,65	0,96	-	0,785	2,8	5,5
ЗАЗ-1105	3,825	1,782	0,75	-	0,755	2,8	5,5
ГАЗ-31029	4,87	1,80	1,186	-	0,884	3,2	6,2
УАЗ-3151	4,025	1,785	0,965	-	0,68	4,5	7,0
ПАЗ-3206	7,0	2,50	2,126	-	1,274	8,5	12
ЛАЗ-42021	9,696	2,50	2,926	-	2,40	5,8	10,7
ЛиАЗ-5256	11,4	2,50	3,05	-	2,51	4,5	10,9
Ikarus-415.08	11,44	2,50	3,18	-	2,69	5,2	11,3
УАЗ-3303	4,46	2,044	1,18	-	0,98	3,8	6,7
ГАЗ-3307	6,55	2,38	1,825	-	0,955	5,3	9,0
ЗиЛ-433100	8,03	2,50	2,377	-	1,153	4,0	8,6
МАЗ-53362	8,72	2,90	2,42	-	1,40	3,7	9,1
КамАЗ-53212	8,53	2,50	2,24	1,32	1,275	5,5	9,8
КамАЗ-65115	6,69	2,50	1,21	1,32	1,32	4,9	9,0
Урал-4320	7,375	2,50	1,2	1,4	1,247	7,5	11,4
КамАЗ-43106	7,73	2,50	1,695	1,32	1,375	7,4	11,3
КрАЗ-5131ВЕ	7,9	2,75	1,65	-	1,25	8,6	13,0
КрАЗ-6510	8,35	2,50	1,62	1,4	1,25	7,9	12,0
КрАЗ-6322	8,98	2,72	1,58	1,4	1,4	8,8	13,5

Таблиця А.2

Категоризації рухомого складу залежно від габаритних розмірів

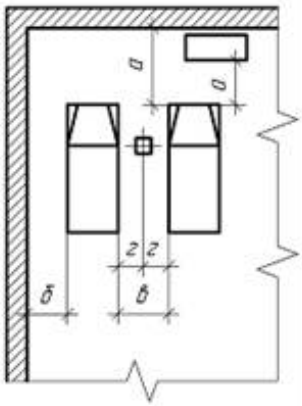
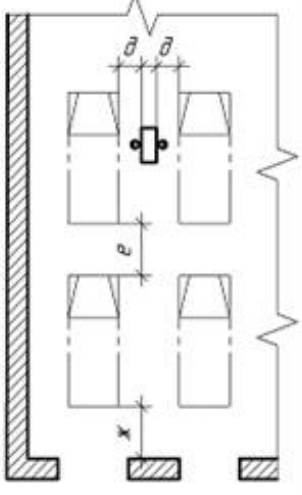
Категорія автомобілів	Розміри автомобілів, м	
	довжина	ширина
I категорія	до 6,0	до 2,1
II категорія	понад 6,0 до 8,0	понад 2,1 до 2,5
III категорія	понад 8,0 до 12,0	понад 2,5 до 2,8
IV категорія	понад 12,0	понад 2,8

Примітки:

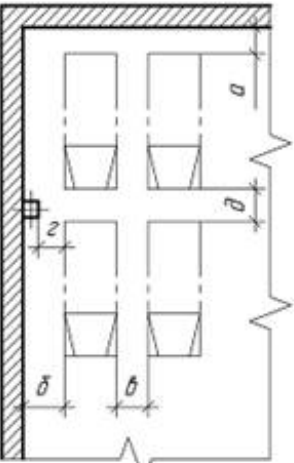
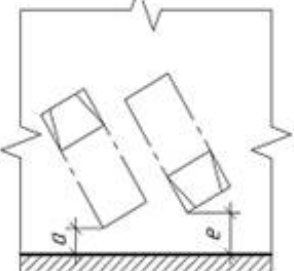
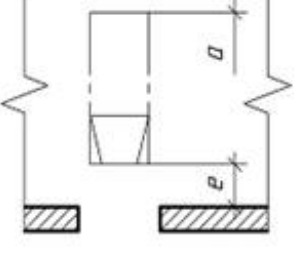
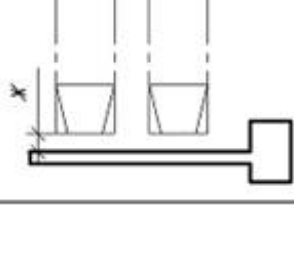
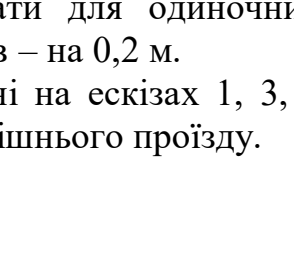
1. Для автомобілів і автобусів з розмірами довжини і ширини, відмінними від розмірів, наведених в таблиці, категорія визначається за найбільшим розміром.
2. Категорія автопоїздів визначається за габаритними розмірами автомобілів-тягачів.
3. З'єднані автобуси відносяться до III категорії автомобілів.

Таблиця А.3

Відстані між рухомим складом, елементами будівельних конструкцій будівель і споруд в приміщенні і на відкритих майданчиках

Номенклатура відстаней	Позначення	Норми відстаней для рухомого складу, м			Ескіз
		I категорії	II і III категорії	IV категорії	
1	2	3	4	5	6
Пости ТО і ПР рухомого складу					
Від торцевої сторони автомобіля до стіни	а	1,2	1,5	2,0	 Внутрішній проїзд 
Те ж, до стаціонарного технологічного обладнання	а	1,0	1,0	1,0	
Від поздовжньої сторони автомобіля на постах для робіт без зняття шин, гальмівних барабанів і газових балонів	б	1,2	1,6	2,0	
Те ж, із зняттям шин, гальмівних барабанів і газових балонів	б	1,5	1,8	2,5	
Між поздовжніми сторонами автомобілів на постах, для робіт без зняття шин, гальмівних барабанів і газових балонів	в	1,6	2,0	2,5	
Те ж, із зняттям шин, гальмівних барабанів, газових балонів	в	2,2	2,5	4,0	
Між автомобілем і колоною	г	0,7	1,0	1,0	
Від поздовжньої сторони автомобілі до технологічного і іншого устаткування	д	1,0	1,0	1,0	
Між торцевими сторонами автомобілів	е	1,2	1,5	2,0	
Від торцевої сторони автомобіля до зовнішніх воріт	ж	1,5	1,5	2,0	

Продовження таблиці А.3

1	2	3	4	5	6
Автомобіле-місця зберігання і очікування ТО і ПР рухомого складу					
Від задньої сторони автомобілів до стіни або воріт при прямокутному поставленні автомобілів	а	0,5	0,7	0,7	
Те ж, при косокутному поставленні автомобілів	а	0,5	0,7	0,7	
Від поздовжньої сторони автомобіля до стіни	б	0,5	0,6	0,8	
Між поздовжніми сторонами автомобілів	в	0,5	0,6	0,8	
Від поздовжньої сторони автомобіля до колони або пілястра	г	0,3	0,4	0,5	
Між автомобілями, що стоять один за одним	д	0,4	0,5	0,6	
Від передньої сторони автомобіля до стіни або воріт при прямокутному поставленні автомобілів	е	0,7	0,7	0,7	
Те ж, при косокутному поставленні автомобілів	е	0,5	0,7	0,7	
Від передньої сторони автомобіля до пристрою підігріву автомобілів в зимовий час	ж	0,7	0,7	0,7	

Примітки:

1. Норми відстаней, вказані в таблиці, для автомобіле-місць зберігання і очікування на відкритих майданчиках слід збільшувати для одиночних автомобілів на 0,1 м; для автопоїздів і з'єднаних автобусів – на 0,2 м.
2. Пости ТО і ПР і автомобіле-місця зберігання, вказані на ескізах 1, 3, 6 таблиці допускається розміщувати під кутом до осі внутрішнього проїзду.

3. Зберігання причепів і напівпричепів допускається відчепленими від автомобілів і видільних тягачів.
4. Для зберігання автомобілів, які належать громадянам, допускається збільшення відстаней між поздовжніми сторонами автомобілів до 0,6 - 0,7 м.

Таблиця А.4

Значення щільності розстановки технологічного устаткування

Найменування виробничих ділянок приміщень	Коефіцієнт щільності розстановки устаткування
Слюсарно-механічний, мідницько-радіаторний, акумуляторний, електротехнічний, ремонту приладів системи живлення, таксиметричний, радіоремонний, оббивний, вулканізація, арматурний, фарбопідготовчий, зарядних пристроїв для електротранспорту, кислотна, компресорна	3,5-4,0
Агрегатний, шиномонтажний, ремонту устаткування і інструменту (дільниця ВГМ)	4,0-4,5
Зварювальний, бляхарський, ковальсько-ресорний, деревообробний, ремонту контейнерів	4,5-5,0

Примітки:

1. Площа виробничих приміщень дільничних робіт, в яких розташовуються виробничі пости (зварювально-бляхарська, деревообробна ділянки), визначаються підсумовуванням добутку площі, зайнятої устаткуванням, на коефіцієнт щільності розстановки устаткування з площею, зайнятою постами, визначуваної відповідно до вимог даного розділу норм.

2. Майданчики складування агрегатів, вузлів, деталей і матеріалів, що розташовуються у виробничих приміщеннях, в площу, зайняту устаткуванням, не включають, а підсумовують з розрахунковою площею приміщення.

3. Площа малярної дільниці визначається залежно від кількості і габаритів фарбувально-сушильного устаткування (камер, грат), постів підготовки, нормативних відстаней між устаткуванням, рухомим складом і елементами будівельних конструкцій будівлі.

Таблиця А.5

Габарити наближення рухомого складу один до одного і до елементів будівельних конструкцій будівель і устаткування при маневруванні рухомого складу

Найменування елементів наближення	Мінімальні розміри наближення, м, залежно від категорії автомобілів			
	I категорія	II категорія	III категорія	IV категорія
1	2	3	4	5
Пости ТО і ПР рухомого складу				
До автомобілів, конструкцій будівель і споруд, стаціонарного устаткування, розташованих з боку в'їзду	0,3	0,3	0,5	0,8
Те ж, розташованих з протилежної сторони в'їзду	0,8	0,8	1,0	1,0
Автомобіле-місця зберігання і очікування				
До автомобілів, конструкцій будівель і споруд, стаціонарного устаткування, розташованих з боку в'їзду	0,2	0,3	0,4	0,4
Те ж, розташованих з протилежної сторони в'їзду	0,7	0,8	1,0	1,0
Ворота зовнішні				
Перевищення найбільшої ширини рухомого складу при проїзді перпендикулярно до площини воріт	0,7	0,9	0,9	1,2
Те ж, при проїзді під кутом до площини воріт	1,0	1,3	1,5	2,0
Перевищення найбільшої висоти рухомого складу	0,2	0,2	0,2	0,2
Пройжджа частина одноколійної рампи				
Перевищення найбільшої ширини рухомого складу для прямолінійної рампи	0,8	1,2	1,2	-
Те ж, для криволінійної рампи	1,0	1,5	1,5	-
Перевищення найменшого зовнішнього габаритного радіуса кривої повороту автомобіля	1,0	1,0	1,0	-
Кабіни автомобільного ліфта				
Перевищення габаритів рухомого складу:				
ширини	0,6	0,6	0,6	-
довжини	0,8	0,8	0,8	-
висоти	0,2	0,2	0,2	-

Таблиця А.6

Норми розміщень технологічного устаткування

Номенклатура відстаней	Позначення	Норми відстані залежно від габаритів устаткування не менше, м			Ескіз
		до 0,8x1,0	від 0,8x1,0 до 15x3,0	понад 1,5x3,0	
Між бічними сторонами устаткування	а	0,5	0,8	1,2	
Між тильними сторонами устаткування	б	0,5	0,7	1,0	
Між устаткуванням при розташуванні - одного робочого місця - двох робочих місць	в	1,2	1,7	-	
	г	2,0	2,5	-	
Між устаткуванням і стіною або колоною	д	0,5	0,6	0,8	
	е	1,2	1,2	1,5	
	ж	1,0	1,0	1,2	
Верстатне устаткування					
Між бічними сторонами верстатів	а	0,7	0,9	1,2	
Між тильними сторонами верстатів	б	-	0,8	1,0	
Між верстатами при розташуванні:					
– одного робочого місця	в	1,3	1,5	1,8	
– двох робочих місць	г	2,0	2,5	2,3	
Між верстатами при обслуговуванні двох верстатів одним робітником	и	1,3	1,5	1,8	
Між верстатами і стіною або колоною	д	0,7	0,8	0,9	
	е, ж	1,3	1,5	1,8	
Ковальське устаткування					
Між бічними сторонами	а	1,0			
Між молотом і нагрівальною піччю і іншим устаткуванням	б	2,5			
Між молотом, нагрівальною піччю і іншим устаткуванням	д	0,4			
Між молотом і стіною, колоною	е	3,0			
Між устаткуванням і стіною або колоною	д	0,5	0,6	0,8	
	е	1,2	1,2	1,5	
	ж	1,0	1,0	1,2	

Примітки:

1. Розміщення технологічного обладнання, окрім норм, наведених в таблиці, повинно враховувати влаштування транспортних проїздів для доставки до робочих місць агрегатів, вузлів, деталей і матеріалів. Ширина проїздів повинна бути не менше:

2200 мм – при вантажопідйомності транспортного засобу до 0,5 т і розміру вантажу, тари до 880 мм,

2700 мм – те ж до 1,0 т і 1200 мм, відповідно,

3600 мм – те ж до 3,2 т і 1600 мм, відповідно.

2. Розміщення складського устаткування повинно враховувати спосіб зберігання на майданчиках, в стелажах, штабелях, піддонах, тарі і т. ін., засоби механізації підйомно-транспортних робіт (крани, штабелер, ручні і механізовані візки, авто- і електронавантажувачі тощо), габаритні розміри збережуваних і транспортованих агрегатів, вузлів, деталей і матеріалів.

Мінімальна ширина проходу між стелажми складає 1,0 м.

Ширина проїзду між стелажним устаткуванням повинна призначатися залежно від технічної характеристики вживаних засобів механізації, їх габаритних розмірів, радіуса повороту, а також з урахуванням габаритів виробів, що транспортуються.

Таблиця А.7

Питомі техніко-економічні показники автономних АТП для еталонних умов (на 1 автомобіль)

Показники	АТП			
	легкових автомобілів	автобусів	вантажних автомобілів	позашляхових автомобілів в самоскидів
1	2	3	4	5
Чисельність виробничих робочих	0,22	0,42	0,32	1,5
Кількість робочих постів	0,08	0,12	0,10	0,24
Площі виробничо-складських приміщень, м ²	8,50	29,00	19,00	70,00
Площі адміністративно-побутових приміщень, м ²	5,60	10,00	8,70	15,00
Площа стоянки (на одне автомобіле-місце зберігання), м ²	18,50	60,00	37,20	70,00
Площа території, м ²	65,00	165,00	120,00	310,00

Таблиця А.8

Завдання до практичної роботи № 3

№ пп	Марка автомобіля	Зона	Кількість постів
1	ВАЗ – 11183	ТО - 1	4
2	ГАЗ – 3307	ТО - 2	3
3	КамАЗ – 54115*	ПР	8
4	ВАЗ – 2108	ТО - 1	3
5	ГАЗ – 31029	ТО - 2	5
6	ГАЗ – 3308	ПР	10
7	МАЗ – 107	Д - 1	1
8	ЗиЛ – 433100	ПР	6
9	ЗАЗ – 1105	ТО - 1	пот/лін
10	Урал – 4320	ТО - 2	2
11	City ЛАЗ – 20	ПР	5
12	КамАЗ – 43106	ТО - 1	пот/лін
13	ПАЗ – 3206	ПР	4
14	ГАЗ – 31022	Д - 1	1
15	КрАЗ – 7133С4	ПР	8
16	УАЗ – 3151	Д - 2	1
17	МАЗ – 5432*	ТО - 2	пот/лін
18	КрАЗ – 6140ТЕ*	ТО - 1	2
19	ВАЗ – 2115	ТО - 1	5
20	КамАЗ – 65115	ТО - 1	3
21	ЛАЗ – 42021	ТО - 2	3
22	ЛиАЗ – 5256	ПР	8
23	АЗЛК – 2142	ТО - 1	3
24	ВАЗ – 2114	Д - 1	1
25	КрАЗ – 6510	ТО - 2	пот/лін

Примітка.

* Сідельні тягачі використовуються з напівпричепами: НЕФАЗ-9334 – для тягачів КамАЗ і Урал, МАЗ-93866 – для тягачів МАЗ і КрАЗ.

Таблиця А.9

Перелік груп технологічного сумісного рухомого складу для ТО і ПР

Групи технологічно сумісного рухомого складу	Основні моделі, що входять до групи технологічно сумісного рухомого складу
I	АЗЛК, ІЖ, ВАЗ, ЛуАЗ, ЗАЗ
II	ГАЗ «Волга», РАФ, УАЗ, ЕрАЗ, ГАЗель
III	ЛАЗ, КАВЗ, ГАЗ
IV	ЛАЗ, ЛиАЗ, ЗИЛ, КАВЗ, Урал (всі з карбюраторними двигунами)
V	МАЗ, КрАЗ, КамАЗ, ЗИЛ, КАЗ, Урал (всі з дизельними двигунами)
VI	Ikarus, ЛАЗ, ЛиАЗ (всі з дизельними двигунами)
VII	Причепи і напівпричепи всіх моделей і модифікацій

Таблиця А.10

Коефіцієнт К₁, який враховує списочну кількість технологічно сумісного рухомого складу для всіх типів

Тип підприємства	Списочна кількість технологічного сумісного РС	Число виробничих робітників	Число робочих постів	Площа складських приміщень	Площа адміністративно-побутових приміщень	Площа території
Автономні АТП	50	1,66	2,3	2,05	1,85	1,9
	100	1,24	1,4	1,35	1,36	1,3
	200	1,08	1,14	1,12	1,14	1,1
	300	1,00	1,0	1,0	1,0	1,0
	500	0,9	0,86	0,9	0,9	0,92
	800	0,83	0,75	0,82	0,85	0,86
Експлуатаційні і філіали АТП	25	1,5	1,9	1,66	1,51	1,62
	75	1,12	1,32	1,27	1,22	1,18
	150	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	250	0,92	0,85	0,85	0,85	0,88
	400	0,86	0,75	0,77	0,75	0,81
Виробничі філіали АТП	300	1,2	1,3	1,22	1,17	1,16
	500	1,1	1,12	1,1	1,08	1,06
	800	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	1200	0,93	0,91	0,91	0,93	0,94
БЦТО, ВТК	500	1,13	1,19	1,15	1,1	1,1
	1000	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	1500	0,95	0,94	0,92	0,95	0,95
	3000	0,85	0,83	0,82	0,86	0,86
ЦСП	1000	1,53	-	1,49	1,56	-
	3000	1,19	-	1,17	1,2	-
	5000	1,0	-	1,0	1,0	-
	7000	0,86	-	0,86	0,86	-

Таблиця А.11

Коефіцієнт К₂ , який враховує тип рухомого складу

Тип рухомого складу		Модель представник		Число виробничих робітників	Число робочих постів	Площа виробничо-складських приміщень	Площа адміністративно-побутових приміщень	Площа стоянки	Площа території
Легкові автомобілі	Малий клас	АЗЛК, ВАЗ		0,87	0,82	0,78	0,92	0,81	0,81
	Середній клас	ГАЗ -24-10		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Автобуси	Особливо малий клас	РАФ -2203-01		0,62	0,65	0,302	0,88	0,42	0,42
	Малий клас	ПАЗ - 3205		0,70	0,74	0,48	0,91	0,66	0,62
	Середній клас	ЛиАЗ-695Н		0,88	0,88	0,78	0,95	0,89	0,85
	Великий клас	ЛиАЗ -5256		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Особливо великий клас	Ikarus -280		1,56	1,52	1,50	1,15	1,70	1,60
Легкові автомобілі	Малий клас	АЗЛК, ВАЗ		0,87	0,82	0,78	0,92	0,81	0,81
	Середній клас	ГАЗ -24-10		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Особливо мала вантажопідйомність до 1 т включно	УАЗ – 3303-01		0,42	0,51	0,33	0,81	0,55	0,50
Вантажні автомобілі загального призначення	Мала вантажопідйомність	1-3т	ГАЗ -52-04	0,56	0,64	0,50	0,85	0,83	0,72
		3-5т	ГАЗ - 3307	0,68	0,72	0,60	0,88	0,85	0,76
	Велика вантажопідйомність	5-6т	ЗИЛ -431410	0,75	0,77	0,72	0,91	0,92	0,87
		6-8т	МАЗ -5335 КамАЗ -5320	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Особливо велика вантажопідйомність	8-10т	КамАЗ - 53212	1,15	1,05	1,05	1,03	1,04	1,03
		10-16т	КрАЗ -250-010	1,35	1,30	1,30	1,15	1,50	1,50
Автомобілі всіх типів підвищеної прохідності		-		1,2	1,15	1,225	1,06	1,05	1,12
Вантажні автомобілі -самоскиди		-		1,2	1,08	0,96	1,05	0,85	0,88
Вантажні автомобілі - фургони		-		1,2	1,10	1,05	1,08	1,0	1,0
Автомобілі, що працюють на зрідженому газі	Легкові	-		1,18	1,15	1,2	1,05	1,0	1,15
	Автобуси	-		1,1	1,08	1,12	1,04	1,0	1,14
	Вантажні	-		1,2	1,15	1,22	1,06	1,0	1,16
Автомобілі, що працюють на стисненому природному газі	Легкові	-		1,34	1,25	1,30	1,1	1,0	1,2
	Автобуси	-		1,18	1,12	1,30	1,10	1,0	1,18
	Вантажні	-		1,30	1,20	1,25	1,08	1,0	1,19

Примітка.

Вантажопідйомність автомобілів та сідельних тягачів, що працюють в складі автопоїзда, автомобілів підвищеної прохідності, автомобілів-самоскидів та газобалонних автомобілів, слід приймати за базовими моделями кожного сімейства автомобілів.

Таблиця А.12

Коефіцієнт K_3 , який враховує наявність причепів та напівпричепів для вантажних автомобілів

Кількість причепів та напівпричепів (в % від кількості автомобілів)	Число виробничих робітників	Число робочих постів	Площа виробничо-складських приміщень	Площа адміністративно-побутових приміщень	Площа стоянки	Площа території
0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
25	1,1	1,15	1,17	1,03	1,16	1,15
50	1,2	1,25	1,32	1,06	1,32	1,30
75	1,3	1,35	1,39	1,09	1,48	1,45
100	1,4	1,45	1,44	1,12	1,64	1,60

Таблиця А.13

Коефіцієнт K_4 , який враховує середньодобовий пробіг одиниці рухомого складу всіх типів

Середньодобовий пробіг, км	Число виробничих робітників	Число робочих постів	Площа виробничо-складських приміщень	Площа адміністративно-побутових приміщень	Площа території
100	0,55	0,78	0,64	0,82	0,88
150	0,70	0,89	0,76	0,88	0,92
200	0,85	0,95	0,88	0,94	0,96
250	1,00	1,0	1,0	1,0	1,0
300	1,15	1,04	1,12	1,08	1,04
350	1,30	1,07	1,24	1,16	1,08

Таблиця А.14

Коефіцієнт К₅, який враховує умови зберігання рухомого складу усіх типів

Умови зберігання		Кут встановлення до осі проїзду	Площа стоянки			Площа території		
			Частка автомобілів з незалежним виїздом, %					
			50	67	100	50	67	100
Відкрите без підігріву		90	1,00	1,10	1,32	1,00	1,05	1,16
		60	1,38	1,52	1,82	1,19	1,26	1,41
		45	1,412	1,56	1,85	1,21	1,28	1,43
Відкрите з підігрівом		90	-	-	1,40	-	-	1,20
		60	-	-	1,95	-	-	1,48
		45	-	-	2,0	-	-	1,50
Закрите	1-поверхове	90	0,95	1,05	1,27	0,94	0,97	1,08
	2-поверхове	90	1,4	1,54	1,85	0,78	0,81	0,90
	3-поверхове	90	1,4	1,54	1,85	0,67	0,69	0,77
	4-поверхове	90	1,4	1,54	1,85	0,60	0,63	0,70

Таблиця А.15

Коефіцієнт К₆, який враховує категорію умов експлуатації рухомого складу

Категорія умов експлуатації	Число виробничих робітників	Число робочих постів	Площа виробничо-складських приміщень	Площа адміністративно-побутових приміщень	Площа території
I	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
II	1,08	1,07	1,07	1,04	1,03
III	1,16	1,15	1,15	1,08	1,07
IV	1,34	1,25	1,26	1,12	1,11
V	1,45	1,35	1,42	1,16	1,15

Таблиця А.16

Коефіцієнт К₇, який враховує кліматичний район експлуатації рухомого складу

Кліматичний район	Число виробничих робітників	Число робочих постів	Площа виробничо-складських приміщень	Площа адміністративно-побутових приміщень	Площа території
Помірний	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Помірно-теплий, вологий	0,95	0,97	0,82	0,98	0,93
Спекотний, сухий, дуже спекотний сухий	1,07	1,05	0,88	1,03	0,95
Помірно холодний	1,07	1,05	1,04	1,03	1,02
Холодний	1,13	1,10	1,08	1,05	1,04
Дуже холодний	1,25	1,15	1,20	1,08	1,10

Таблиця А.17

**Питомі техніко-економічні показники експлуатаційних філіалів АТП
для еталонних умов (на 1 автомобіль)**

Показники	Тип І			Тип ІІ		
	легкові	автобуси	вантажні	легкові	автобуси	вантажні
Число виробничих робітників	0,08	0,14	0,10	0,11	0,21	0,15
Число робочих постів	0,05	0,09	0,08	0,06	0,11	0,09
Площа виробничо-складських приміщень, м ²	4,4	15,7	10,1	5,3	18,8	12,1
Площа адміністративно-побутових приміщень, м ²	4,3	7,5	6,5	4,6	8,2	7,0
Площа території, м ²	63,0	162,0	118,0	66,0	170,0	125,0

Таблиця А.18

**Питомі техніко-економічні показники виробничих філіалів АТП для
еталонних умов (на 1 автомобіль)**

Показники	Тип І			Тип ІІ		
	легкові	автобуси	вантажні	легкові	автобуси	вантажні
Число виробничих робітників	0,13	0,25	0,20	0,11	0,20	0,16
Число робочих постів	0,03	0,04	0,03	0,02	0,03	0,03
Площа виробничо-складських приміщень, м ²	4,3	14,0	9,2	3,7	11,8	7,9
Площа адміністративно-побутових приміщень, м ²	1,9	3,55	3,1	1,75	4,15	2,75
Площа території, м ²	12,4	30,2	22,2	10,5	25,5	18,8

Таблиця А.19

**Питомі техніко-економічні показники ВТК і БЦТО для еталонних умов
(на 1 автомобіль)**

Показники	Тип І	Тип ІІ
Число виробничих робітників	0,12	0,14
Число робочих постів	0,02	0,03
Площа виробничо-складських приміщень, м ²	5,45	6,30
Площа адміністративно-побутових приміщень, м ²	2,30	2,50
Площа території, м ²	15,0	17,0

Таблиця А.20

Питомі техніко-економічні показники ЦСВ для еталонних умов

Тип ЦСВ	Тип рухомого складу	Показники на 10 автомобілів		
		Число виробничих робітників	Площа виробничо-складських приміщень, м ²	Площа адміністративно-побутових приміщень, м ²
З ремонту двигунів та агрегатів	Легкові	0,12	2,2	0,8
	Автобуси	0,25	5,4	1,2
	Вантажні	0,20	4,3	1,1
З ремонту приладів електрообладнання	Легкові	0,03	0,65	0,2
	Автобуси	0,04	1,10	0,35
	Вантажні	0,04	1,10	0,35
З ремонту акумуляторних батарей	Легкові	0,01	0,65	0,08
	Автобуси	0,015	0,10	0,10
	Вантажні	0,015	0,10	0,10
З ремонту приладів системи живлення	Легкові	0,015	0,30	0,10
	Автобуси	0,02	0,70	0,16
	Вантажні	0,02	0,70	0,16
З ремонту кузовів	Автобуси	0,32	22,5	1,50
З обслуговування та ремонту технологічного обладнання	Легкові	0,05	0,90	0,30
	Автобуси	0,065	1,20	0,40
	Вантажні	0,06	1,00	0,35

[illegible]

Таблиця А.22

Приблизний розподіл чисельності виробничих робітників, робочих постів та площ виробничо-складських приміщень за елементами ВТБ експлуатаційних та виробничих філіалів (тип 1/тип2)

Елементи ВТБ	Число виробничих робітників			Число робочих постів			Площа адміністративних-побутових приміщень, м ²		
	Легкові	Автобуси	Вантажні	Легкові	Автобуси	Вантажні	Легкові	Автобуси	Вантажні
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Експлуатаційні філіали АТП									
Зони ТО і ПР									
ЩО (мийні, прибиральні, дозаправні, контроль технічного стану автомобілів, усунення несправностей)	$\frac{72}{53}$	$\frac{72}{50}$	$\frac{67}{46}$	$\frac{88}{75}$	$\frac{93}{81}$	$\frac{90}{79}$	$\frac{71}{59}$	$\frac{75}{62,5}$	$\frac{72,5}{61,5}$
ТО-1	$\frac{-}{21}$	$\frac{-}{25}$	$\frac{-}{24}$	$\frac{-}{12}$	$\frac{-}{11}$	$\frac{-}{10}$	$\frac{-}{10}$	$\frac{-}{9,5}$	$\frac{-}{9,5}$
Діагностування	$\frac{2}{1,5}$	$\frac{2,5}{1,5}$	$\frac{3,5}{2,5}$	$\frac{3,5}{3}$	$\frac{2,5}{2}$	$\frac{3}{2,5}$	$\frac{3,5}{3}$	$\frac{3}{2,5}$	$\frac{3}{2,5}$
ПР (регулювальні та розбирально-складальні роботи)	$\frac{9,5}{9}$	$\frac{8}{7}$	$\frac{12}{10}$	$\frac{6,5}{7}$	$\frac{3,5}{4}$	$\frac{6}{3,5}$	$\frac{5}{5,5}$	$\frac{4}{4,5}$	$\frac{4,5}{5}$
Дільниці									
Зварювально-бляхарська	$\frac{3}{4,5}$	$\frac{4,5}{6}$	$\frac{3,5}{4,5}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2,5}$
Слюсарно-механічна	$\frac{3}{2}$	$\frac{2,5}{1,5}$	$\frac{4}{3}$	-	-	-	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$
Ремонту електрообладнання	$\frac{2,5}{3}$	$\frac{3}{3}$	$\frac{3}{3,5}$	-	-	-	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$
Ремонту пристроїв системи живлення	$\frac{1,5}{1,5}$	$\frac{1,5}{1,5}$	$\frac{2}{2,5}$	-	-	-	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$
Акумуляторна	$\frac{2}{1,5}$	$\frac{1,5}{1}$	$\frac{2}{1,5}$	-	-	-	$\frac{2}{2}$	$\frac{1,5}{1,5}$	$\frac{2}{1,5}$
Шиномонтажна	$\frac{4,5}{3}$	$\frac{4,5}{3}$	$\frac{3}{2,5}$	-	-	-	$\frac{3,5}{3}$	$\frac{3,5}{3}$	$\frac{3,5}{3}$
Складські приміщення	-	-	-	-	-	-	$\frac{5}{6}$	$\frac{4}{5,5}$	$\frac{5}{6}$

Продовження таблиці А.22

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Допоміжні та технічні приміщення	-	-	-	-	-	-	$\frac{5}{5,5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{5}{5,5}$
<i>Всього</i>	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Виробничі філіали АТП									
Зони ТО і ПР									
ЩО (мийні і прибиральні роботи)	$\frac{5}{5}$	$\frac{5}{5}$	$\frac{5}{5}$	$\frac{5}{5}$	$\frac{5}{5}$	$\frac{5}{5}$	$\frac{5}{5}$	$\frac{5}{5}$	$\frac{5}{5}$
ТО-1	$\frac{14,5}{-}$	$\frac{15,5}{-}$	$\frac{14}{-}$	$\frac{17,5}{-}$	$\frac{20}{-}$	$\frac{16}{-}$	$\frac{8,5}{-}$	$\frac{9,5}{-}$	$\frac{8,5}{-}$
ТО-2	$\frac{14,5}{18}$	$\frac{21}{26,5}$	$\frac{13,5}{17}$	$\frac{17,5}{22,5}$	$\frac{20}{26,5}$	$\frac{16}{20}$	$\frac{8,5}{9,5}$	$\frac{8,5}{10}$	$\frac{8,5}{10}$
Д-1	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{1,5}{2}$	$\frac{4,5}{5,5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{2,5}{3}$	$\frac{2}{2,5}$	$\frac{2}{2,5}$
Д-2	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{2,5}$	$\frac{2,5}{3}$	$\frac{8,5}{11}$	$\frac{7,5}{10}$	$\frac{8}{10}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{3,5}{4}$	$\frac{3,5}{4}$
ПР (регулювальні та розбирально-складальні роботи)	$\frac{19,5}{22,5}$	$\frac{14,5}{17,5}$	$\frac{19,5}{22,5}$	$\frac{31}{38,5}$	$\frac{22,5}{17,5}$	$\frac{31,5}{37,5}$	$\frac{15}{16}$	$\frac{12,5}{13,5}$	$\frac{14,5}{15,5}$
Дільниці									
Кузовна (зварювальні, бляхарські, арматурні роботи)	$\frac{6}{5,5}$	$\frac{8}{7,5}$	$\frac{5,5}{5}$	$\frac{7}{6,5}$	$\frac{6}{6}$	$\frac{5,5}{5,5}$	$\frac{4,5}{5}$	$\frac{5,5}{5}$	$\frac{4,5}{4}$
Фарбувальна	$\frac{7,5}{9}$	$\frac{5,5}{7}$	$\frac{5,5}{7}$	$\frac{9}{11}$	$\frac{15}{12}$	$\frac{7}{8,5}$	$\frac{6,5}{8}$	$\frac{10}{12}$	$\frac{6}{7}$
Оббивальна	$\frac{2}{2,5}$	$\frac{2}{2,5}$	$\frac{1,5}{2}$	-	-	-	$\frac{1,5}{2}$	$\frac{1,5}{2}$	$\frac{1,5}{2}$
Деревообробна	-	-	$\frac{2}{2,5}$	-	-	$\frac{7}{8,5}$	-	-	$\frac{3,5}{4}$
Агрегатна	$\frac{12,5}{15,5}$	$\frac{12}{15}$	$\frac{13}{16}$	-	-	-	$\frac{6,5}{7,5}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{6}{7}$
Слюсарно-механічна	$\frac{6}{7}$	$\frac{4,5}{5,5}$	$\frac{6,5}{7,5}$	-	-	-	$\frac{3,5}{4}$	$\frac{2,5}{3}$	$\frac{2,5}{3}$
Ремонту електрообладнання	$\frac{3}{2,5}$	$\frac{3}{2,5}$	$\frac{3}{2,5}$	-	-	-	$\frac{1}{1}$	$\frac{1,5}{1}$	$\frac{1}{1}$
Акумуляторна	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-	-	-	$\frac{1,5}{2}$	$\frac{1,5}{1,5}$	$\frac{1,5}{1,5}$

Продовження таблиці А.22

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ремонту пристроїв системи живлення	$\frac{1,5}{1,5}$	$\frac{1,5}{1,5}$	$\frac{2}{2}$	-	-	-	$\frac{1}{1}$	$\frac{1,5}{1}$	$\frac{1}{1}$
Ковальсько-ресорна	$\frac{2}{2,5}$	$\frac{2}{2,5}$	$\frac{2,5}{3}$	-	-	-	$\frac{3}{4}$	$\frac{2,5}{3}$	$\frac{2,5}{3}$
Мідницько-радіаторна	$\frac{2}{2,5}$	$\frac{1,5}{2}$	$\frac{1,5}{2}$	-	-	-	$\frac{1,5}{2}$	$\frac{1,5}{2}$	$\frac{1,5}{2}$
Складські приміщення	-	-	-	-	-	-	$\frac{13}{13}$	$\frac{16,5}{17,5}$	$\frac{16}{16,5}$
Допоміжні та технічні приміщення	-	-	-	-	-	-	$\frac{13}{13}$	$\frac{10,5}{11}$	$\frac{10,5}{11}$
<i>Всього</i>	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Таблиця А.23

Приблизний розподіл чисельності виробничих робітників, робочих постів та площ виробничо-складських приміщень за елементами ВТБ ВТК, БЦТО та їх типом, %

Елементи ВТБ	Число виробничих робітників		Число робочих постів		Площа адміністративних-побутових приміщень, м²	
	Тип I	Тип II	Тип II	Тип II	Тип II	Тип II
1	2	3	4	5	6	7
Зони ТО і ПР						
ТО-2	23	20	29,5	25,5	15	13
Діагностування	7,5	6	17	15	9	8,5
ПР (регулювальні та розбирально-складальні роботи)	29	26	50	42,5	22	19,5
Дільниці						
Кузовна (зварювальні, бляхарські, арматурні роботи)	-	5	-	5	-	4,5
Фарбувальна	-	4	-	5	-	4,5
Деревообробна	-	1,5	-	3	-	1,5
Оббивальна	-	1	-	-	-	0,5
Агрегатна	16,5	14,5	-	-	7,5	6,5
Слюсарно-механічна	9,5	8,5	-	-	4,5	4
Ремонту електрообладнання	3,5	3	-	-	1,5	1,5
Акумуляторна	1	1	-	-	2	2

Продовження таблиці А.23

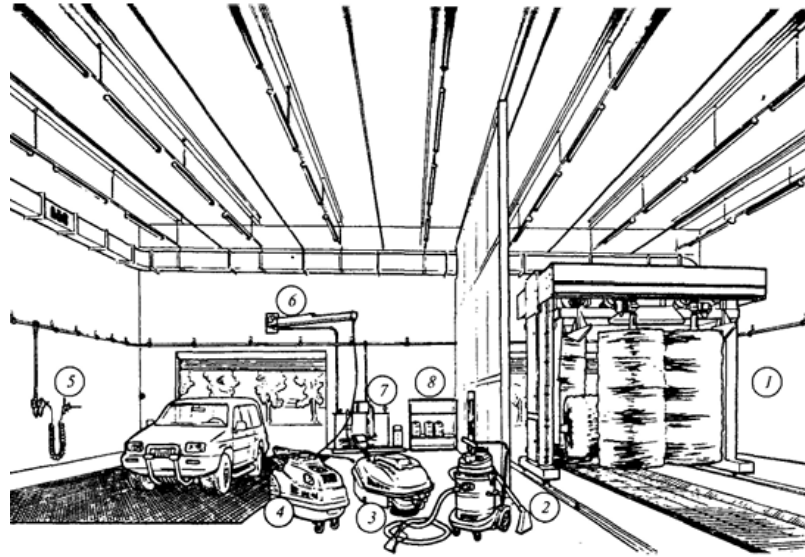
Елементи ВТБ	Число виробничих робітників		Число робочих постів		Площа адміністративно-побутових приміщень, м ²	
	Тип І	Тип ІІ	Тип ІІ	Тип ІІ	Тип ІІ	Тип ІІ
1	2	3	4	5	6	7
Зони ТО і ПР						
ТО-2	23	20	29,5	25,5	15	13
Діагностування	7,5	6	17	15	9	8,5
ПР (регулювальні та розбирально-складальні роботи)	29	26	50	42,5	22	19,5
Дільниці						
Кузовна (зварювальні, бляхарські, арматурні роботи)	-	5	-	5	-	4,5
Фарбувальна	-	4	-	5	-	4,5
Деревообробна	-	1,5	-	3	-	1,5
Оббивальна	-	1	-	-	-	0,5
Агрегатна	16,5	14,5	-	-	7,5	6,5
Слюсарно-механічна	9,5	8,5	-	-	4,5	4
Ремонту електрообладнання	3,5	3	-	-	1,5	1,5
Акумуляторна	1	1	-	-	2	2

Таблиця А.24

**Коефіцієнт K_p для різних показників залежно від числа робочих постів
СТОА**

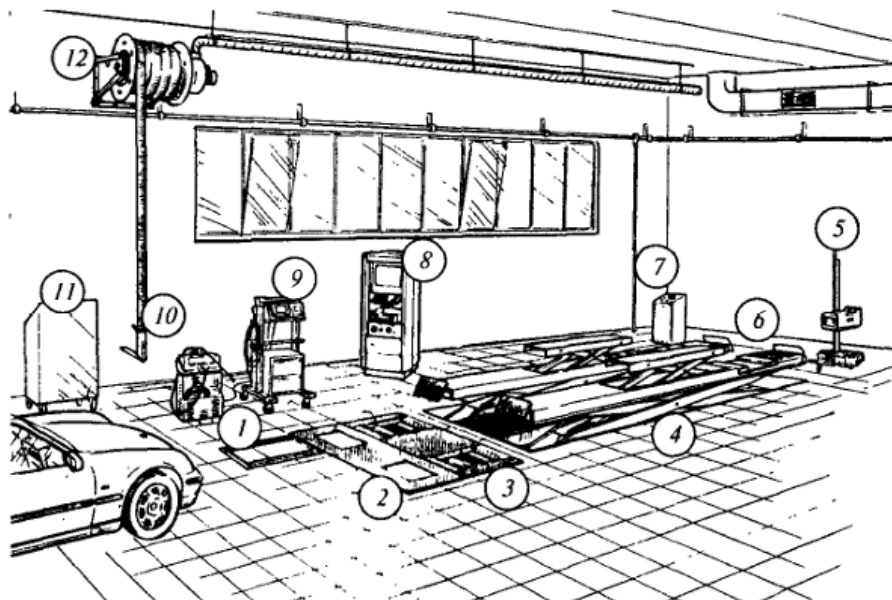
Загальне число постів	Показник			
	Чисельність виробничих робітників	Площа виробничо-складських приміщень	Площа адміністративно-побутових приміщень	Площа території
5	0,84	1,05	1,10	1,29
10	1,00	1,00	1,00	1,00
20	1,00	0,86	0,83	0,82
30	1,00	0,74	0,75	0,80

Розміщення технологічного устаткування поста миття і прибирання автомобілів:



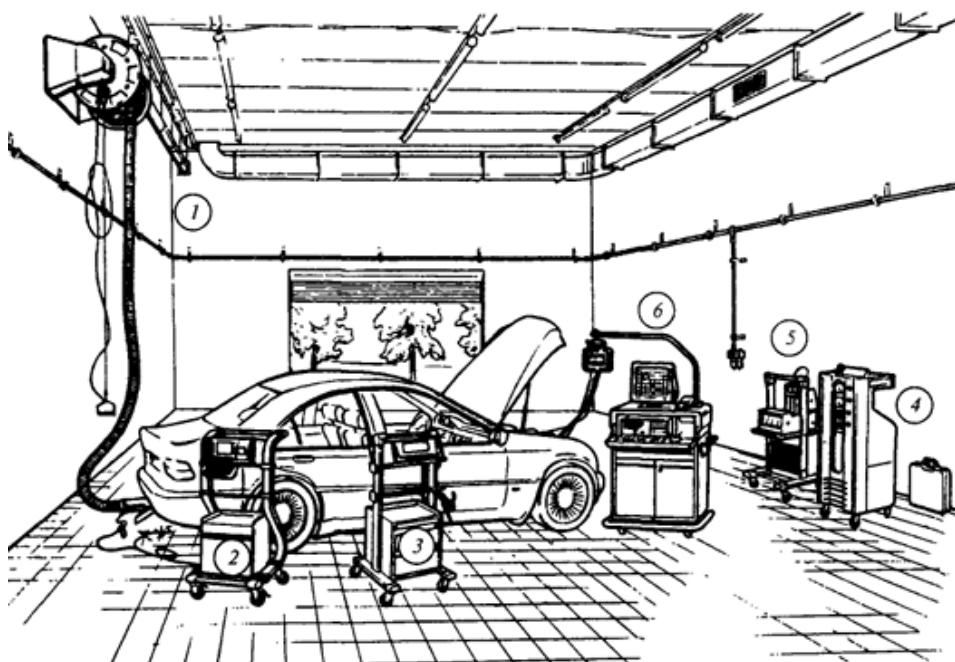
- 1 - автоматичне портальне миття; 2 - пилосос для вологого прибирання;
 3 - підлогоприбиральна машина; 4 - мийна установка високого тиску;
 5 - обдувочний пістолет; 6 - консоль для шлангу; 7 - очисні споруди;
 8 - миючі засоби

Розміщення технологічного устаткування поста приймання автомобіля



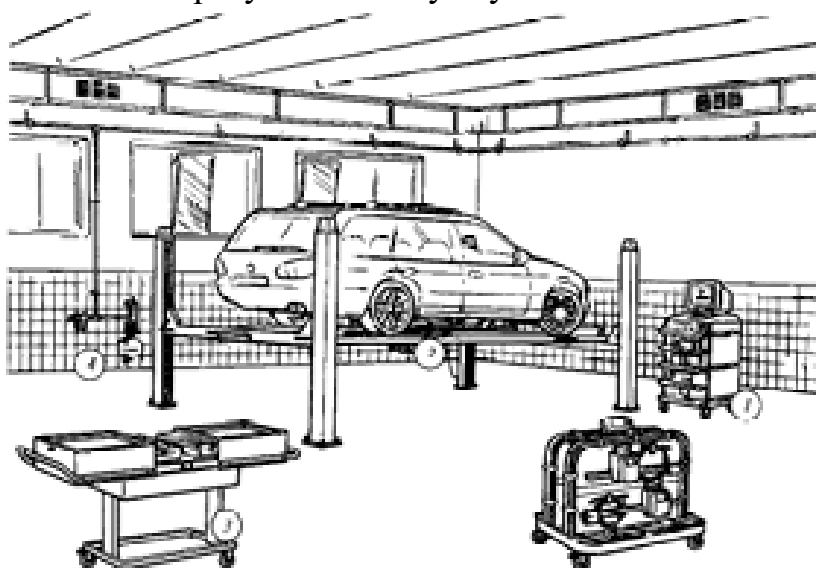
- 1 - тестер сумарного сходження (для попереднього експрес-контролю кутів сходження передніх і задніх коліс автомобіля); 2 - тестер перевірки підвіски і амортизацій; 3 - роликовий гальмівний стенд; 4 - ножичний підйомник вільним виходом; 5 - тестер перевірки і регулювання фар; 6 - люфтьдетектор; 7 – пульт управління підйомником; 8 - центральна діагностична стійка; 9 - газоаналізатор (п'яти компонентний)

Розміщення технологічного устаткування ділянки діагностики автомобіля



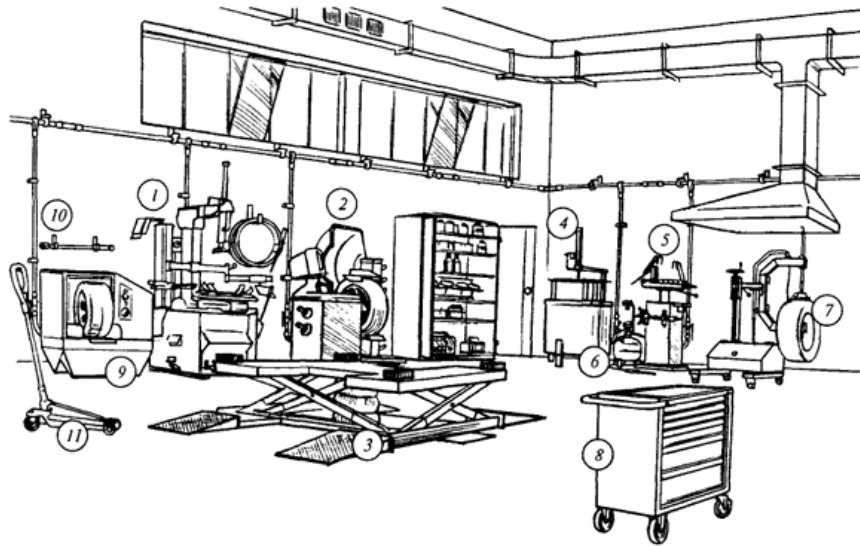
1 - пристрій для витяжки відпрацьованих газів ARC 75/10 CV; 2 - 4 компонентний газоаналізатор (C, CO₂, CO, CH, л); 3 - тестер акумуляторних батарей (966); 4 - установка для обслуговування кондиціонерів з тестером витоків ECOLD EASY 6215; 5 - установка для тестування, промивки і ультразвукового очищення форсунок LUG 306; 6 - аналізатор роботи двигуна (мотодок)

Пост регулювання кута установки коліс.



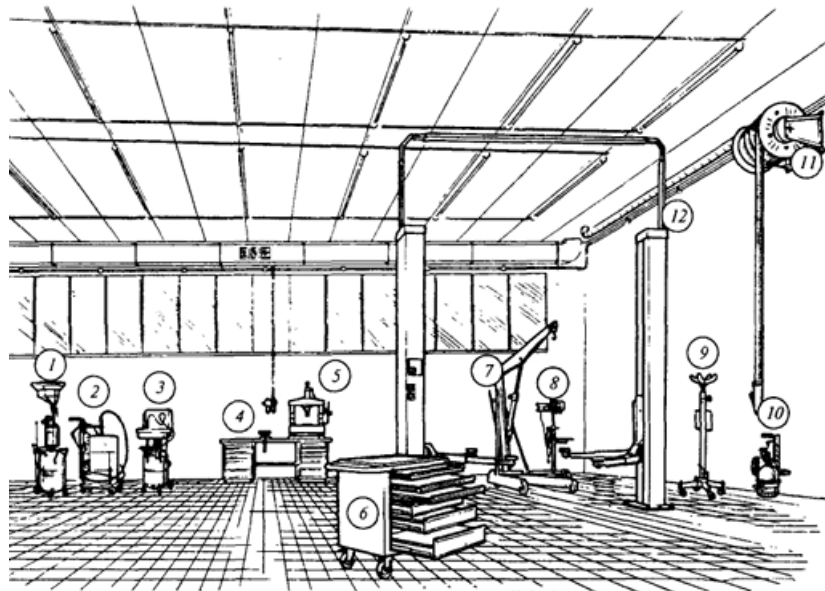
1 - проектори; 2 - стійки; 3 - проекційні екрани; 4 - поворотні диски;
5 - розсувна штанга; 6 - трансформатор; 7 - майданчики під задні колеса

Розміщення технологічного устаткування дільниці шиномонтажних і ремонтних робіт



1 - домкрат підкатний; 2 - миття коліс високого тиску; 3 - ключ динамометричний; 4 - шиномонтажний стенд; 5 - кільця для накачування безкамерної гуми; 6 - стенд балансування; 7 - шафа для зберігання витратних матеріалів; 8 - ванна для перевірки коліс і камер; 9 - переносний резервуар; 10 - робоче місце з шпателем для ремонту гуми; 11 - вулканізатор для ремонту покришок.

Розміщення технологічного устаткування поста комплексних робіт



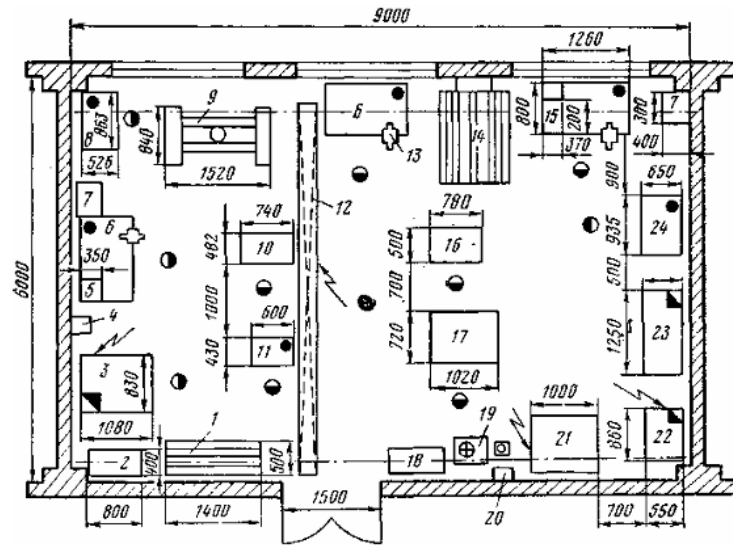
1 - установка для заливки масла; 2 - установка для заправки масла; 3 - миття деталей пересувне; 4 - верстак одностумбовий з лебідкою; 5 - прес гідравлічний; 6 - комплект ручного інструменту у візку; 7 - кран гаражний складаний; 8 - верстат заточний; 9 - трансмісійний домкрат 300 кг; 10 - установка для прокачування гальмівної системи; 11 - пристрій для витяжки відпрацьованих газів; 12 - підйомник двохстojковий.

Розміщення технологічного устаткування ділянки ремонту агрегатів автомобіля



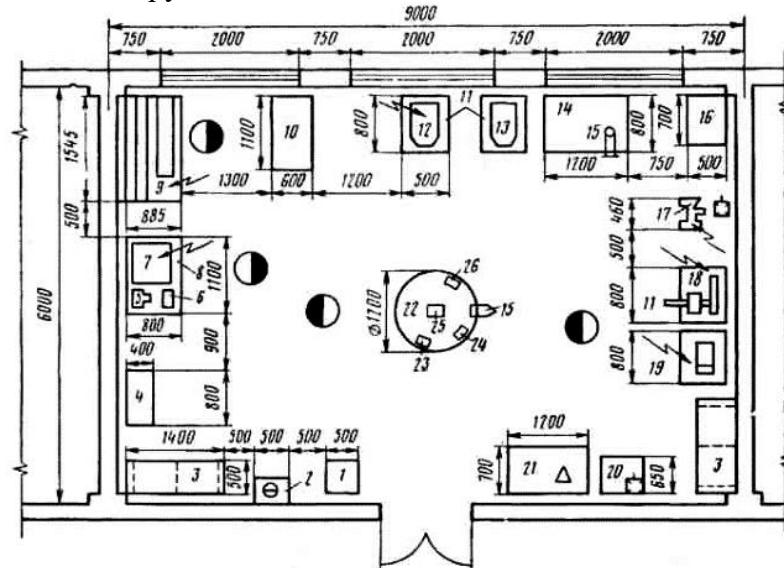
1 - миття деталей і агрегатів (70365); 2 - верстат для обробки гальмівних дисків і барабанів; 3 - верстат свердлувальний; 4 – верстат заточний; 5 - верстак з лещатами; 6 - прес гідравлічний; 7 - верстат для розточування циліндрів; 8 - верстат для обробки і хонінгування дзеркала циліндра; 9 - установка для обробки клапанних сідел; 10 - верстат для обробки фасок клапанів; 11 - стенд для випробувань і регулювання паливної апаратури дизельних двигунів; 12 - установка для перевірки герметичності агрегатів; 13 - стапель для ремонту двигуна і коробки передач

Схеми планування і розташування технологічного обладнання



Агрегатне відділення на ПАТ:

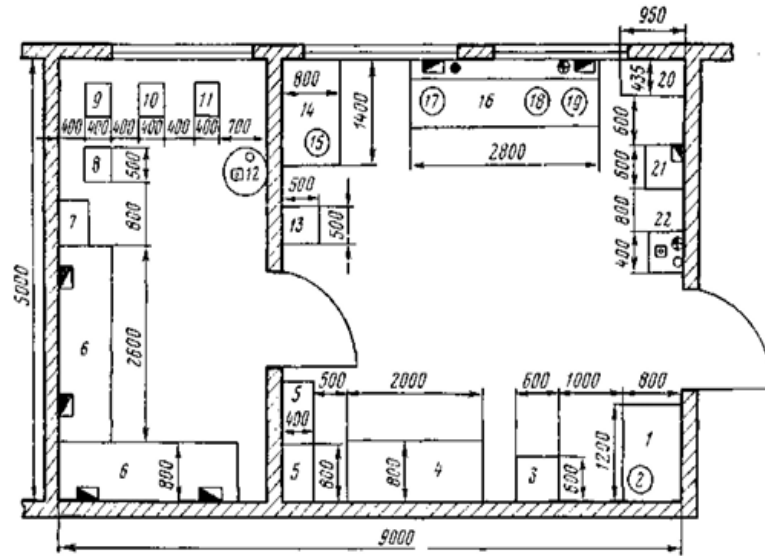
1 - стелаж для деталей; 2 - ларь для обтиральних матеріалів; 3 - верстат для розточування гальмівних барабанів; 4 - телефон і радіо; 5 - радіально-свердлувальний настільний верстат; 6 - слюсарний верстак; 7 – настінна шафа для приладів і інструментів; 8 - стенд для розбирання і регулювання зчеплень; 9 - гідравлічний прес 10 т; 10 - стенд для ремонту редукторів задніх мостів; 11-стенд для клепок гальмівних накладок; 12 - підвісна кран-балка; 13 - лещата; 14 - стелаж для інструменту; 15-настільно-верстачний прес 3 т; 16 - стенд для ремонту КП; 17 - стенд для ремонту передніх і задніх мостів; 18 - скриня для відходів; 19-раковина для миття рук; 20 - електрична сушка для рук; 21 - вертикально-свердлувальний верстат; 22 - заточний верстат; 23 - пересувна мийна ванна; 24 стенд для ремонту карданних валів і рульових механізмів



Електротехнічне відділення

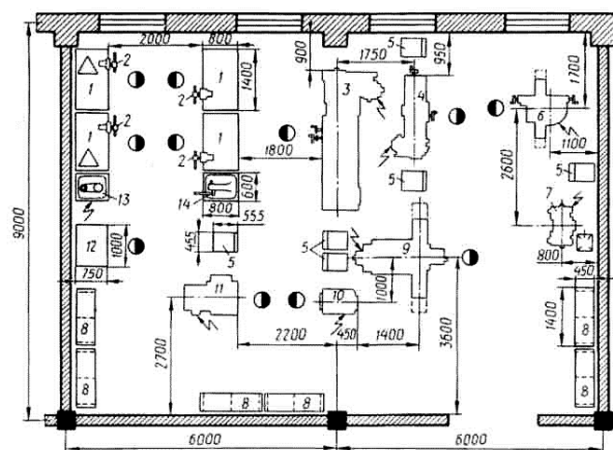
1 - скриня для відходів; 2 - умивальник; 3 - секційний стелаж для зберігання устаткування; 4 - скриня для обтиральних матеріалів; 5-прилад для перевірки і очищення свічок, 6 - прилад для перевірки контрольно вимірювальних приладів; 7 - стенд для перевірки приладів системи запалювання; 8 - стіл для приладів; 9 - універсальний контрольно-випробувальний стенд; 10 - конторський стіл; 11 - підставка під устаткування; 12 - настільно-свердлувальний верстат; 13 - рейковий ручний прес; 14 - слюсарний верстак; 15 - слюсарні лещата; 16 - тумбочка для зберігання інструментів; 17 - електрозаточний верстат; 18 - верстат для

проточки колекторів; 19 - настільно-токарний верстат; 20 - сушильна шафа; 21 - установка для розбирання, миття і обдування деталей; 22 - круглий стіл електрика; 23 - пристосування для ремонту генераторів і стартерів; 24 - пристосування для розбирання і зборки генераторів; 25 - підставка для інструментів; 26 - прилад для перевірки якорів генераторів



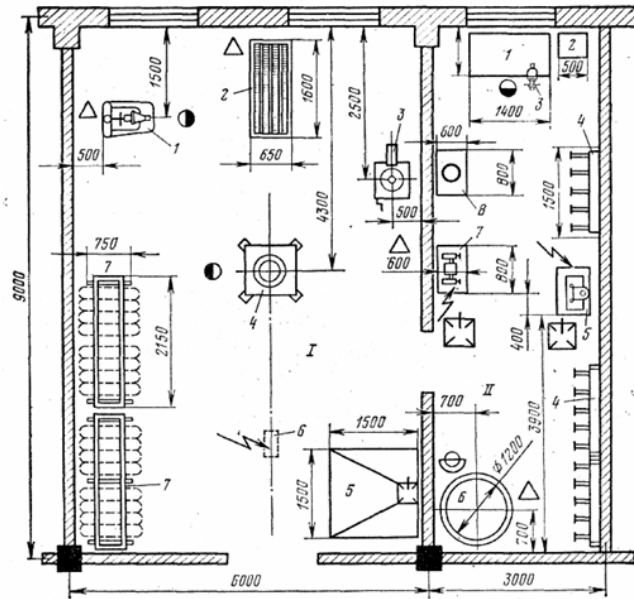
Акумуляторне відділення

1 - стелаж для акумуляторних батарей, що очікують ремонт; 2 - пристосування для перевірки акумуляторних батарей; 3 - скриня для обтиральних матеріалів; 4 - стелаж для акумуляторних батарей, що очікують заряджання; 5 - селеновий випрямляч; 6 - шафа для заряду акумуляторів; 7 - тумбочка для інструменту; 8 - пристосування для розливу електроліту; 9 - штатив з бутлем для зберігання кислоти; 10 - бак для розведення електроліту (місткість 100 л); 11 - бак для дистильованої води (місткість 100 л); 12 - електродистильатор; 13 - скриня з піском; 14,16 - верстак для зборки акумуляторів; 15 - прилад для зварювання деталей акумуляторів; 17 - газовий палиник; 18 - електротигель для плавки мастики; 19 - електротигель для плавки свинцю; 20 - шафа для приладів і пристосувань; 21-ванна для зливу електроліту; 22 – умивальник



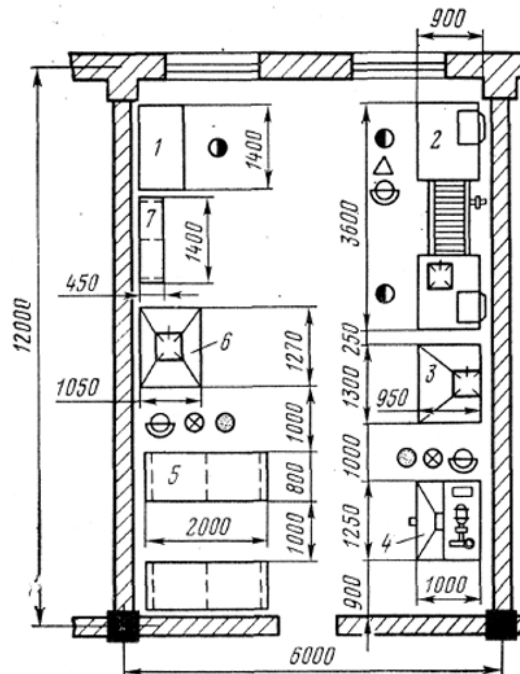
Слюсарно-механічне відділення

1 - слюсарний верстак; 2 - слюсарні лещата; 3, 4 - токарно-гвинторізні верстати; 5 - інструментальна шафа; 6 - універсально заточний верстат; 7 - обдирно-шліфувальний верстат; 8 - стелаж для деталей; 9 - універсально-фрезерний верстат; 10 - верстат відрізний; 11 - вертикально-сверлильний верстат; 12 -перевірочна плита; 13 - настільно-свердлувальний верстат; 14 - прес з ручним приводом



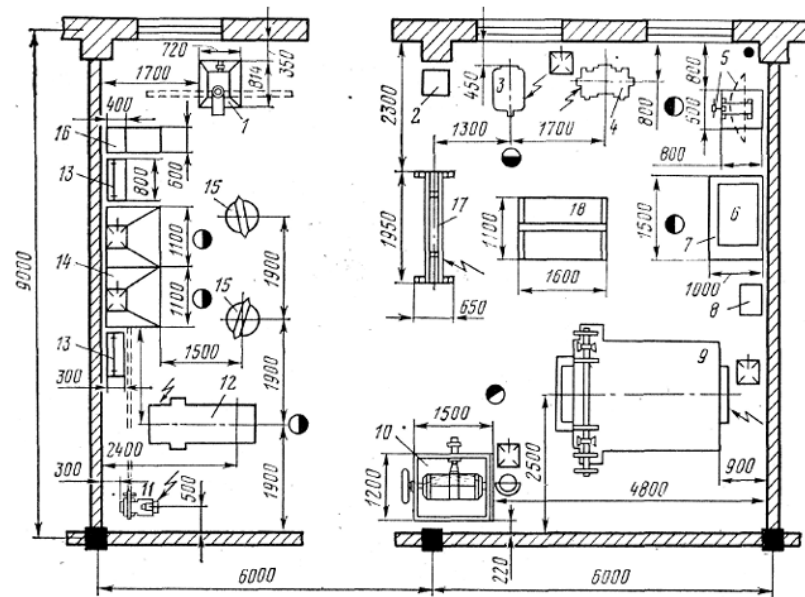
Шиномонтажне та вулканізаційне відділення

I – шиномонтажна ділянка: 1 - пневматичний борторозширювач; 2 - кліть для накачування шин; 3 - стенд для правки дисків коліс; 4 - стенд для демонтажу і монтажу шин; 5 - камера для фарбування дисків коліс; 6 - електротельфер; 7 - одноярусний стелаж покришок;
 II - ділянка ремонту камер: 1 - верстак; 2 - скриня для відходів; 3 - слюсарні лежачі; 4 - настінні вішалки для камер; 5 - електровулканізаційний апарат для ремонту камер; 6 - ванна для перевірки камер; 7 - шерохувальний верстат;
 8 - ручна клеємішалка



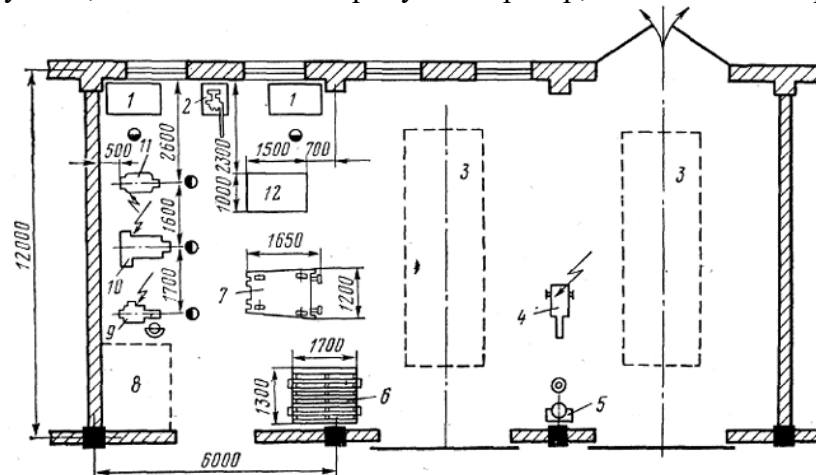
Мідницьке відділення

1 - верстак для ремонту паливних баків; 2 - стенд верстак з ванною для ремонту радіаторів на два робочі місця; 3 - витяжна шафа для розпайки і протравки радіаторів; 4 - установка для очищення радіаторів від накипу; 5 стелаж для радіаторів і паливних баків; 6 - установка для випарювання і промивання паливних баків; 7 - стелаж для деталей



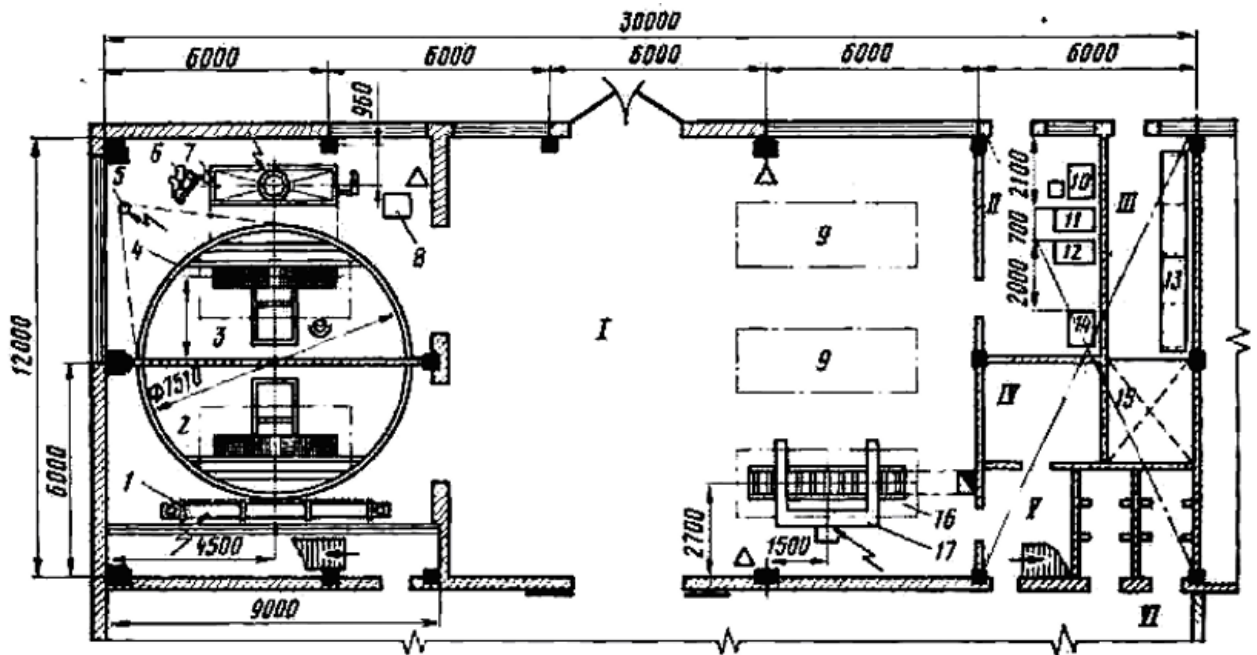
Ковальське відділення

1 - стенд для рихтування ресор; 2 - ящик для піску; 3 - вертикально-свердлувальний верстат; 4 - обдирно-шліфувальний верстат; 5 - стенд для зборки ресор; 6, 7 - правильна плита на підставці; 8 - щит для управління піччю; 9 - камерна електрична піч; 10 - установка для загартування ресорних листів; 11 - повітродувка до горна; 12 - пневматичний молот; 13 - скриня для ковальського інструменту; 14 - ковальський горн на два вогні; 15 - ковадло; 16 - ящик для вугілля; 17 - стенд для випробування ресор; 18 - стелаж для ресорних листів



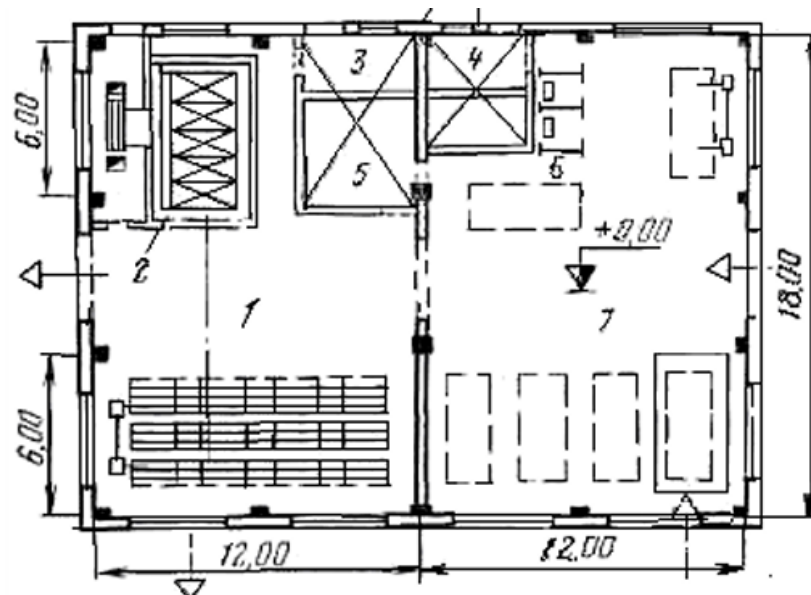
Зварювально - жести́ницьке відділення

1 - верстак бляхаря; 2 - важільні ножиці; 3 - пост для зварювальних робіт; 4 - передви́жний обдирно-шліфувальний верстат; 5 - штатив для балона з киснем; 6 - стелаж для крил; 7 - візок-стенд для ремонту кабін; 8 - майданчик для листового матеріалу; 9 - апарат для точкового зварювання; 10 - зигмашина; 11 - вертикально-свердлувальний верстат; 12 - плита правильна



Фарбувальне відділення легкових автомобілів

I - ділянка підготовки і фарбування автомобілів; II – фарбоприготовочка; III – комора лакофарбних матеріалів; IV - електрощитова; V - тамбур; VI - вентиляційна камера на антресолях; 1 - електронагрівний елемент; 2 - пост сушки; 3 - пост фарбування; 4 - поворотний круг; 5 - привід поворотного круга; 6 - насос до гідрофільтра; 7 - гідрофільтр; 8 - фарборозпилююча установка; 9 - пости підготовки до фарбування; 10 - шафа витяжна; 11 - плита мармурова; 12 - віскозиметр; 13 - поличний стелаж для розфасованих лакофарбних матеріалів; 14 - фарбомішалка; 15 - майданчик для тарного зберігання фарб; 16 - пост нанесення антикорозійного покриття; 17 – перекидач



Ремонтно-кузовний блок з сушаркою і фарбувально-сушильною камерою

1 - підготовча ділянка для фарбування; 2 - площа ділянки під фарбувально-сушильну камеру; 3 – фарбо-підготовче відділення з коморою; 4 - комора; 5 - шпалерна ділянка; 6 - жестианіцько-зварочна ділянка; 7 - ремонтно-кузовна ділянка; 8 - майданчик вентиляційної камери