

**Міністерство освіти і науки України
Полтавський державний аграрний університет**

Інженерно-технологічний факультет

Сервісна інженерія

Методичні рекомендації для виконання курсового проєкту для
здобувачів вищої освіти за
освітньо-професійною програмою
« Сервісна інженерія в агропромисловому виробництві»
другого (магістерського) рівня вищої освіти
за спеціальностями G11 Машинобудування (за спеціалізацією G11.03
Технологічні машини та обладнання), H7 Агроінженерія

Полтава 2025

Сервісна інженерія. Методичні рекомендації для виконання курсового проєкту здобувачів вищої освіти інженерно-технологічного факультету за освітньо-професійною програмою «Сервісна інженерія в агропромисловому виробництві» другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю за спеціальностями G11 Машинобудування (за спеціалізацією G11.03 Технологічні машини та обладнання), Н7 Агроінженерія. Гончаренко О.О., Келемеш А. О., Ляшенко С. В. Полтава, РВВ ПДАУ, 2025. .

Розробник: Гончаренко Олександр Олександрович доцент кафедри агроінженерії та автомобільного транспорту, к.т.н., доцент

Методичні розробки розглянуті та схвалені на засіданні кафедри агроінженерії та автомобільного транспорту, протокол № 1 від « 01» вересня 2025 року.

Завідувач кафедри агроінженерії та автомобільного транспорту

Сергій ЛЯШЕНКО

Методичні розробки розглянуті та схвалені радою з якості вищої освіти міждисциплінарної освітньої програми Сервісна інженерія в агропромисловому виробництві
протокол 01 вересня 2025 року № 1

Голова ради з якості вищої освіти міждисциплінарної освітньої програми

Володимир ДУДНИК

ЗМІСТ

Вступ	4
1. ОРГАНІЗАЦІОННО-ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА	5
1.1. Коротка характеристика об'єкта, що ремонтується, та обґрунтування призначення підприємства	5
1.2. Розробка організаційної структури та склад підприємства	5
1.3. Розрахунок загальної трудомісткості та розподіл її за видами робіт	5
1.4. Короткий опис виробничого процесу ремонту	6
2. РОЗРАХУНОВО-ПРОЕКТНА ЧАСТИНА	7
2.1. Розрахунок річних фондів часу робітників та обладнання	7
2.2. Розрахунок числа працюючих	7
2.3. Розрахунок виробничих та допоміжних площ	8
2.4. Компонування виробничого корпусу	9
2.5. Розрахунок кількості та підбір обладнання	10
2.6. Уточнений розрахунок площі заданого підрозділу	12
2.7. Проектування технологічного планування заданого підрозділу	13
2.8. Розробка генерального плану ремонтно-обслуговуючого підприємства	14
3. ЕНЕРГЕТИЧНА ЧАСТИНА З ЕЛЕМЕНТАМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЯДІЯЛЬНОСТІ	16
3.1. Розрахунок річної потреби в силовій та освітлювальній електроенергії	16
3.2. Розрахунок річної витрати тепла на опалення та вентиляцію	17
3.3. Розрахунок потреби у стиснутому повітрі	18
3.4. Розробка питань охорони праці та навколишнього середовища в проєктованих об'єктах	18
4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	19
4.1. Розрахунок вартості основних фондів	19
4.2. Розрахунок повної собівартості ремонту нормативними методами	20
4.3. Розрахунок оборотних коштів	22
4.4. Визначення відносних економічних показників	22
Список використаної літератури	25
Контрольні питання	36
Додатки	26

ВСТУП

Автомобілі у всьому світі транспортують найбільшу кількість пасажирів і об'ємів вантажів, виконують різні виробничі функції зі встановленим на них спеціальним обладнанням, обслуговують побут, культуру, відпочинок, і є невідокремленою частиною сучасної цивілізації.

В свою чергу автомобілі систематично потребують спеціальних обслуговувань: прибиранню-миттю, очищенню, заправлення паливом, оливою та іншими експлуатаційними матеріалами, контролі їх технічного стану, проведення ряду профілактичних і ремонтно-відновних робіт, що мають на меті попередити появи передчасних відмов і несправностей, а також відновити втрачену працездатність їх агрегатів, вузлів, деталей і систем.

Проте проведення серйозних робіт по обслуговуванню автомобільної техніки і відновлення втраченої працездатності їх агрегатів, вузлів, деталей і систем, що вимагають використання засобів технічного контролю, спеціального обладнання та інструментів, виконуються на спеціальних автообслуговуючих підприємствах і майстернях, силами спеціально підготовлених працівників. Підприємницька система головним призначенням якої, є надання всіляких, комплексних послуг автомобільному транспорту в загальнодоступній формі, є і автомобільний сервіс.

Слово «Сервіс» в перекладі з англійського «SERVICE» означає послуга, надання послуги. Сучасний автосервіс в багатьох країнах світу має в розпорядженні широко розгалужену і добре налагоджену мережу підприємств, як по обслуговуванню автомобілів, так і по торгівлі запасними частинами і матеріалами до них, а також їх зберіганню.

За рівнем автомобілізації Україна займає 71 позицію серед всіх країн світу (245 автомобілів на 1000 жителів) [1]. Зараз в Україні парк легкових і комерційних авто становить 10,5 мільйона. Щоб досягти рівня автомобілізації, наприклад, Польщі, цей показник має бути 23 мільйони. Один із всесвітніх лідерів цього рейтингу – США: там на тисячу людей становить 800 автомобілів.

Станції технічного обслуговування ремонтують автомобілі різних марок та моделей, що суттєво збільшує номенклатуру та ускладнює матеріально-технічне забезпечення (МТЗ) підприємств.

Розвиток та вдосконалення ремонтної бази сільського господарства у сучасних умовах нерозривно пов'язане з новими формами господарювання. Це висуває відповідні завдання у галузі проектування, реконструкції та будівництва ремонтних підприємств, що дають найвищий техніко-економічний ефект.

Метою курсового проектування є розвиток та закріплення знань студентів про методи проектування ремонтно-обслуговуючих підприємств, заснованих на сучасних наукових та технічних даних та досягнення, а також про принципи влаштування ремонтно-обслуговуючих підприємств та використання обладнання для досягнення найбільшої ефективності виробництва.

1. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

1.1. Коротка характеристика об'єкта, що ремонтується, та обґрунтування призначення підприємства

У короткій характеристиці об'єкта підлягає ремонту, наводяться дані про його призначення та область використання, габаритні розміри, масу, заправні ємності паливно-мастильними матеріалами та ін.

Відповідно до завдання на курсовий проект дається короткий опис характеру та виду ремонтних робіт, які проводяться на ремонтному підприємстві. Тут також наводяться міркування щодо спеціалізації та кооперування виробництва.

1.2. Короткий опис виробничого процесу

У цьому розділі коротко описуються ухвалені організаційні та технологічні рішення. Необхідно дати послідовність виконання основних операцій із ремонту машин.

Особлива увага має бути приділена викладанню характеру виконуваних на різних Дільницях ремонтних робіт, забезпеченню робочих місць заготовками, деталями та робочими одиницями, організації мийних, дефектувальних та комплектувальних робіт, механізації розбирально-складальних та верстатних робіт, методом відновлення зношених деталей, технологічного взаємозв'язку основних відділень та ділянок.

1.3. Розробка організаційної структури та складу підприємства

Організаційна структура і склад підприємства залежать від виду об'єктів, що ремонтуються, програм, ступеня спеціалізації та ін.

До складу підприємства входять усі підрозділи основного та допоміжного виробництва: виробничі ділянки, склади, котельня, трансформаторна підстанція та ін.

Залежно від програми підприємство може бути побудоване за цеховою або безцеховою структурою.

Цехова структура приймається за програми 1000 і більше одиниць.

У курсовому проекті слід приймати безцехову структуру.

Основною виробничою одиницею є Дільниця, що складається з кількох робочих місць, об'єднаних за технологічною або предметною ознакою.

Розроблений виробничий склад підприємства слід подати у вигляді таблиці. Зразковий перелік ділянок підприємства наведено у додатку 1.

Таблиця 1.1. Виробничий склад підприємства і аітія.

<i>Найменування ділянок, відділень</i>	<i>Призначення ділянок, відділень або виконувані в них роботи</i>
1	2

1.4. Розрахунок загальної трудомісткості та розподіл її за видами робіт

Загальну трудомісткість визначають декількома методами, які докладно викладені у підручниках. При виконанні курсового проекту рекомендується загальну трудомісткість визначати за такою формулою:

$$T_p = W \cdot T_k \cdot K_{pk} - W_{вуз} \cdot T_{вуз}$$

де T_p – річна трудомісткість ремонтно-обслуговуючих робіт, чол.-год;

W , $W_{вуз}$ - відповідно річна програма підприємства та кількість вузлів, що ремонтуються на інших підприємствах;

T_k , $T_{вуз}$ - трудомісткість капітального ремонту машини та вузла чол.-год. (Додатки 2, 3, 4, 5);

K_{pk} - поправочний коефіцієнт трудомісткості (Додаток 6).

Трудомісткість ремонту машин чи її частин знижується із збільшенням програми.

У додатку (2-5) надано трудомісткості капітального ремонту повнокомплектних машин, на підприємствах з річною програмою ремонту шасі тракторів та їх двигунів 1000 од.; автомобілів та їх двигунів – 5000 од. Ці трудомісткості беруться за одиницю. Для підприємств з іншою програмою трудомісткості розраховують із використанням поправочного коефіцієнта K_t .

Загальну трудомісткість розподіляють за видами робіт, що є одним із найважливіших завдань розробки технологічних рішень проекту. Від правильності цього розподілу залежить точність розрахунків наступних основних параметрів ремонтного підприємства: кількість робочих, устаткування, площ та інших.

Переважно для розподілу трудомісткості за видами робіт використовують графік погодження операцій чи відсоткове співвідношення окремих видів робіт до загальної трудомісткості. У курсовому проекті розподіл загальної трудомісткості за видами робіт рекомендується виконувати за відсотковим співвідношенням (Додаток 7). Розподіл трудомісткості за видами робіт виконується у вигляді таблиці у розрахунково-пояснювальній записці.

Таблиця 1.2. Розподіл трудомісткості на Дільницях ремонтного підприємства

Ремонтована машина (агрегат, вузол)	Вид ремонт у ТО	Загальна трудомісткість робіт, чол.-год.	Трудомісткість робіт по Дільницям							
			зовнішній мийці		розбірно-мийний		дефектація деталей		І т.д.	
			%	чол.-год.	%	чол.-год.	%	чол.-год.	%	чол.-год.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

2. РОЗРАХУНОВО-ПРОЕКТНА ЧАСТИНА

2.1. Вибір режиму роботи та розрахунок річних фондів часу обладнання та робочих Режим роботи підприємства характеризується кількістю робочих днів на рік, кількістю змін на добу, тривалістю робочого дня та тижня.

Для підприємств технічного сервісу кількість робочих днів (K_p) визначається за такою формулою:

$$K_p = 365 - K_v - K_{п}$$

де K_v , $K_{п}$ - кількість вихідних та святкових днів відповідно (визначається за поточний рік).

Номінальний річний фонд часу (Φ_n) роботи робочого обладнання – це кількість робочих годин відповідно до режиму роботи без урахування можливих втрат часу, його визначають за формулою:

$$\Phi_n = (K_p \cdot t_{зм} - K_{пп} \cdot t_3) \cdot K_{зм}$$

де: $t_{зм}$ - тривалість зміни, год (при п'ятиденному робочому тижні $t_{зм}$ дорівнює 8 год, при шестиденному тижні - 7 год);

$K_{пп}$ - кількість передсвяткових та передвихідних днів;

t_3 - час скорочення змін у передвихідні та передсвяткові дні, год;

$K_{зм}$ - кількість змін.

Справжній річний фонд часу робітника (Φ_d) визначається за такою формулою:

$$\Phi_d = (\Phi_n - K_v \cdot t_{зм}) \cdot \eta_p$$

де: K_v - кількість днів відпустки ($K_v = 18$ для нормальних умов, для шкідливих умов $K_v = 24$);

η_p - Коефіцієнт втрат робочого часу, $\eta_p = 0,96 \dots 0,98$.

Дійсний фонд часу обладнання визначається з виразу:

$$\Phi_{до} = \Phi_n \cdot K_{зм} \cdot \eta_o$$

де η_o - коефіцієнт використання обладнання $\eta_o = 0,95 \dots 0,98$.

Розрахункові фонди часу заносяться до таблиці 2.1.

Таблиця 2.1. Зведені дані фондів часу

Фонди часу	Номінальний	Справжній
Робочого		
Устаткування		

2.2. Розрахунок числа працюючих

Кількість виробничих робітників $R_{пр}$ (спискове) визначається з трудомісткості робіт $T_{р.уч}$ та річного дійсного фонду часу робітника:

$$P_{\text{пр}} = \frac{T_{\text{р.уч}}}{\Phi_{\text{д}}}$$

Розрахункова та прийнята кількість виробничих робітників заноситься до таблиці 2.2.

Таблиця 2.2. Зведені дані щодо визначення кількості виробничих робітників

Найменування ділянки	Річна трудоємність Тр.уч, чол.-год.	Дійсний фонд часу, Фд, год	Кількість виробничих робітників, чол.	
			розрахункове	прийняте

Кількість допоміжних робітників приймається загалом 10-15 % кількості виробничих робітників. Кількість інженерно-технічних працівників, службовців та молодшого обслуговуючого персоналу приймається відповідно 8...10 %, 2...3 %, 2...4 % від суми виробничих та допоміжних робітників.

Повний штат підприємства зводиться до таблиці 2.3.

Таблиця 2.3. Склад та кількість працюючих

Штат підприємства	Кількість, чол.
Виробничі робітники	
Допоміжні робітники	
Молодший обслуговуючий персонал	
Службовці	
Інженерно-технічний персонал та апарат управління	
Усього	

2.3. Розрахунок виробничих та допоміжних площ

При укрупненому розрахунку площ підприємств технічного сервісу визначається виробнича площа, а інші площі приймаються у відсотковому відношенні від неї.

Розрахунок виробничої площі, площі відділу головного механіка (ВГМ) та інструментального відділу, за такого методу, визначаються за питомими площами на одного робітника у більшій зміні:

$$F_i = f_p \cdot P_{пр}$$

де F_i - площа ділянки, м²;

f_p - Питома площа на одного виробничого робітника, м² (Додаток 8);

$P_{пр}$ - кількість робітників у більшій зміні.

Допоміжна площа приймається рівною 18...20 % від виробничої площі. Значна частина (40...45%) цієї площі проектується під магістральні проїзди та тамбури.

Площа складів також визначається у відсотковому відношенні (25%) від виробничих площ.

За призначенням склади поділяються на: склад запасних частин, склад деталей, що очікують на ремонт (ДОР) і т. д., площа кожного з цих підрозділів визначається у відсотковому відношенні до загальної площі складів (Додаток 9).

Частина складських приміщень, залежно від обсягу ремонтно-обслуговуючих робіт та призначення, проектується поза виробничим корпусом, наприклад: склад ПММ, склад лісу, склад металів. Рішення про розташування кожного складу приймає студент за погодженням із керівником КП.

Площі побутових та адміністративно-канторських приміщень приймаються у розмірі 12...14 та 5...7 % від виробничої площі. Результати розрахунків заносяться до таблиці 2.4. та 2.5.

Таблиця 2.4. Зведені дані щодо розрахунку ділянок підприємства

Найменування ділянки, відділення	Кількість робочих діляниць, відділення, чол.	Питома площа, м ² /робочого	Площа, м ²	
			розрахункова	прийнята

Прийнята площа ділянок при необхідності коригується для уточненого розрахунку площ.

Таблиця 2.5. Відомість площ підприємства

Види площ	Площа, м ²	
	Усього	У тому числі у виробничому корпусі
Виробнича		
Допоміжна		
Складська		
Адміністративно-канторська		
Побутова		
Усього		

2.4.Компонування виробничого корпусу

Під компонуванням промислової будівлі мається на увазі взаємне розташування ділянок та відділень основного та допоміжного виробництва.

До складу виробничого корпусу можуть входити частина допоміжних підрозділів: склад запасних частин, комплектувальний склад, інструментальний склад, компресорна, склад деталей, що чекають на ремонт і склад готової продукції.

У виробничому корпусі проектують культурно-побутові приміщення, а майстерні господарств і адміністративні приміщення.

За загальною площею вибирають форму будівлі, як правило, вона проектується прямокутною або при оптимальному співвідношенні ширини та довжини (1:2, 1:3).

На плані будівлі мають ділянки відповідно до схеми технологічного процесу ремонту та обслуговування машини. При цьому найбільш важкі базові вузли та деталі мають рухатися прямо. На цій же лінії необхідно проектувати розбирально-мийні, комплектувальні та складальні ділянки.

Ділянки з ремонту агрегатів розташовують з одного боку потоку, а ділянки з відновлення та виготовлення деталей - з іншого. Така схема технологічного процесу називається прямоочною.

Схема може бути Г – або П – образною. Вибір схеми залежить від річного обсягу робіт, характеру місцевості, де проектується ремонтно-обслуговуюче підприємство, при цьому прагнуть, щоб периметр стін будівлі був мінімальним.

Оптимальною схемою технологічного процесу слід вважати схему, при якій відсутні або зводяться до мінімуму рухи вантажів, що перетинаються або зустрічні.

Для наочності та вибору найбільш раціонального компонування виробничого корпусу розробляють схему вантажопотоків. Схема представляється у вигляді лінії, ширина якої, відповідно до обраного масштабу, дорівнює масі машини або її складових частин. У місцях переходу вузлів, деталей до ділянок розбирання, дефектації, відновлення тощо. від основної лінії повинні відходити лінії, які символізують зазначені об'єкти. Ширина лінії має відповідати масі об'єктів.

Дані щодо розподілу вантажопотоків наведено у додатку 10.

Компонування виробничого корпусу [1, 2, 3] з нанесеною на неї схемою вантажопотоків (Рис. 1) виноситься у графічну частину проекту (формату А1, якщо виконувати за допомогою олівця, або А4- за допомогою креслярських інженерних програм).

2.5. Розрахунок кількості та підбір обладнання для заданого підрозділу

У курсовому проекті розраховується обладнання, на якому виконують основні, найбільш складні та трудомісткі операції технологічного процесу: мийні машини, металорізальні верстати, нагрівальні печі та молоти, збиральні

стенди.

Число мийних машин періодичної дії визначають за формулою:

$$N_m = \frac{Q_d \cdot t}{\Phi_{до} \cdot q_m \cdot K_m \cdot K_t}$$

де Q_d - загальна маса деталей, вузлів, що підлягають миття за рік;

t - час миття однієї партії, год. ($t=0,5$);

$\Phi_{до}$ - дійсний фонд часу обладнання, год;

K_m, K_t - коефіцієнти завантаження машини за масою і часом, ($K_m = 0,6...0,8$; $K_t = 0,8...0,9$);

q_m - маса об'єктів одного завантаження, т ($q_m = 0,5 ... 1$).

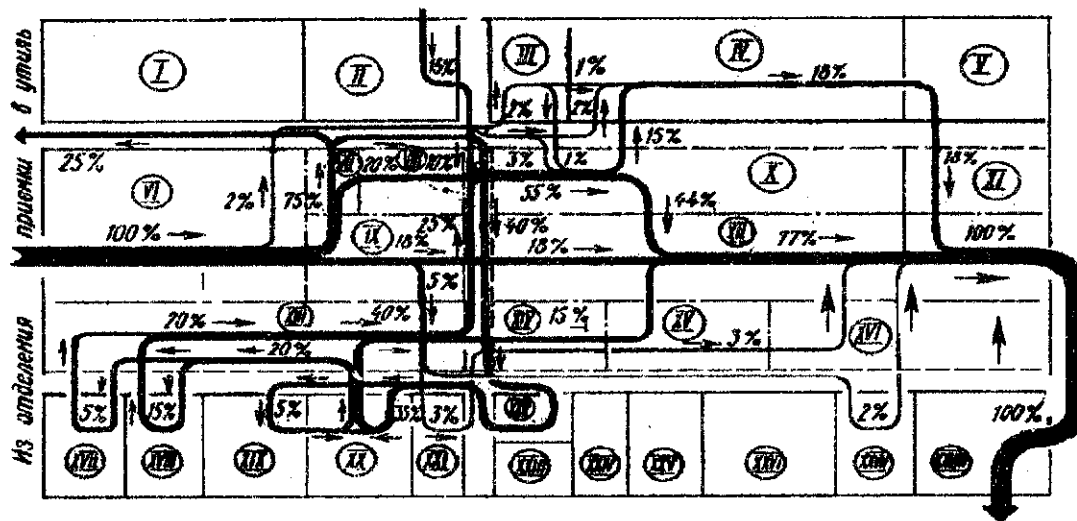


Рис. 1. Варіант вантажопотоку та компонування підприємства з прямою схемою технологічного процесу ремонту тракторів: I - побутові приміщення; II - склад запасних частин та матеріалів; III - відділення паливної апаратури та електрообладнання; IV - відділення ремонту двигунів; V - випробувальна станція; VI та VII - розбирально-мийне та контрольно-сортувальне відділення, VIII - комплектувальне відділення зі складом; IX - рамне відділення, X - відділення ремонту та складання агрегатів, XI - Дільниця усунення дефектів; XII - відділення (лінія) складання; XIII - слюсарно-механічне відділення; XIV - Дільниця ремонту навісного обладнання; XV - бляшане відділення; XVI - Дільниця ремонту кабін; XVII та XVIII - полімерне та термічне відділення; XIX і XX - ковальське та зварювально-наплавлювальне відділення; XXI - медично-радіаторне відділення, XXII - склад деталей, що очікують на ремонт; XXIII - компресорна; XXIV - інструментально-роздавальна комора; XXV - інструментальне відділення; XXVI - відділ головного механіка; XXVII і XXVIII - шпалерне та малярське відділення.

Загальна маса деталей та вузлів, що підлягають мийці, визначається з виразу:

$$Q_d = \beta_1 \cdot Q'_1 \cdot W_1 + \beta_2 \cdot Q'_2 \cdot W_2$$

де β_1, β_2 - коефіцієнти, що враховують частку маси деталей, що підлягають миття від загальної маси машини та двигуна ($\beta_1=0,4...0,6$; $\beta_2=0,6... 0,8$);

Q'_1, Q'_2 - маса машини та двигуна, т (Додаток 11);

W_1, W_2 - кількість ремонтів машин та двигунів у році.

Число металорізальних верстатів визначають за формулою:

$$N_{ст} = \frac{T_{вр}}{\Phi_{до} \cdot K_з}$$

де $T_{вр}$ - трудомісткість верстатних робіт, чол/год;

$K_з$ - коефіцієнт завантаження обладнання ($k_з = 0,85 \dots 0,9$).

Розраховану кількість верстатів розподіляють за видами: токарні - 45...50%, фрезерні - 8...10%, розточувальні - 6...8%, зубонарізні - 3...4%, стругальні - 8...10%, шліфувальні - 12...16%, свердлильні - 10...19%.

Кількість горнів та молотів підраховується за формулою:

$$N_{г.,м.} = \frac{Q \cdot W}{\Phi_{до} \cdot q \cdot \eta_з}$$

де Q - маса деталей, що ремонтуються або виготовляються ковальським способом, т (Додаток 12);

W – річна програма підприємства;

q - годинна продуктивність, т/год, $q_г = 0,006$ т/год, $q_м = 0,01$ т/год;

$\eta_з$ – коефіцієнт завантаження, $\eta_з = 0,85$.

Кількість випробувальних стендів визначається з виразу:

$$N_{ис.} = \frac{W \cdot t \cdot \eta_{п}}{\Phi_{до} \cdot \eta_з}$$

де t - час, необхідний для обкатки та випробування, год (Прил 13);

$\eta_{п}$ - коефіцієнт повторності обкатки та випробування, $\eta_{п} = 1,05...1,1$;

$\eta_з$ – коефіцієнт завантаження, $\eta_з = 0,9$.

Решта обладнання визначається, виходячи з технологічної необхідності за таблицями обладнання, довідниками та типовими проектами.

Розраховане та обране обладнання заноситься до таблиці 2.6.

Таблиця 2.6. Відомість обладнання

п/п	Найменування обладнання	Тип, модель	Габаритні розміри, мм	Кількість, шт.	Потужність, кВт
1	2	3	4	5	6

2.6. Уточнений розрахунок площ заданого підрозділу

У курсовому проекті необхідно визначити площу ділянки відповідно до завдання за площею, яку займає обладнання, та перехідних коефіцієнтів, що враховують проходи, проїзди, робочі зони, керуючись даними додатка за формулою:

$$F = f_0 \cdot K$$

де f_0 - площа, яку займає обладнання, м²;

K - перехідний коефіцієнт (див. дод. 14).

2.7. Технологічне планування заданого підрозділу

Технологічне планування виконується в масштабі 1:100 або 1:50 і виноситься в графічну частину проекту, на форматі А2 (якщо виконувати за допомогою олівця, або А4- за допомогою креслярських інженерних програм) (Рис. 2)

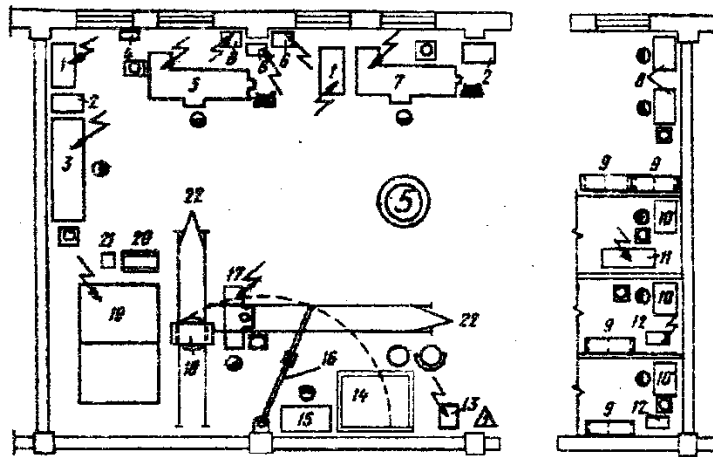


Рис. 2. Схема приблизного планування зварювально-наплавлювального відділення: 1 - зварювальний перетворювач; 2 - розподільний пристрій; 3 - зварювальний TIG пристрій; 4 - регулятор зварювального трансформатора; 5 - верстат для вібродугового наплавлення; 6 - електровипрямлячі; 7 - верстат для наплавлення під шаром флюсу або у захисних газах; 8 - столи для газозварювальних робіт; 9 - стелажі для деталей; 10 - столи для електродугового зварювання; 11 - зварювальний перетворювач; 12 - зварювальний трансформатор; 13 - верстат з гнучким валом для шліфування; 14 - копильник для охолодження деталей; 15 - слюсарний верстат; 16 - консольний поворотний кран; 17 - зварювальний стенд; 18 - візок; 19 - нагрівальна муфельна піч; 20 - стіл для піддонів; 21 - ящик для піску; 22 - рейковий шлях.

На плані мають бути зображені: все обладнання та пристрої, що належать до робочих місць; оснащення, що встановлюється на підлозі; вказано місце розташування робітника під час роботи, споживачі та місця підведення електроенергії, води, повітря, мастильно-охолоджуючої рідини; облаштування місцевої вентиляційної системи. На плані мають бути показані вантажопідйомні та транспортні пристрої, елементи будівельних позначень осей, колон з їх

маркуванням, зовнішні та внутрішні стіни, перегородки, вікна, двері, ворота (Додаток 15).

На плані необхідно дати розміри ширини прольотів, крок колон.

План ділянки та всі зображення мають бути виконані відповідно до вибраного масштабу.

На плані також показується схема поперечного розрізу корпусу з умовним зображенням будівельних елементів (рис. 3), а також обладнання та вантажопідійомних засобів (рис. 4).

Схема викреслюється на окремому форматі А2 з окремим основним написом якщо виконувати за допомогою олівця, або А4 за допомогою креслярських інженерних програм.

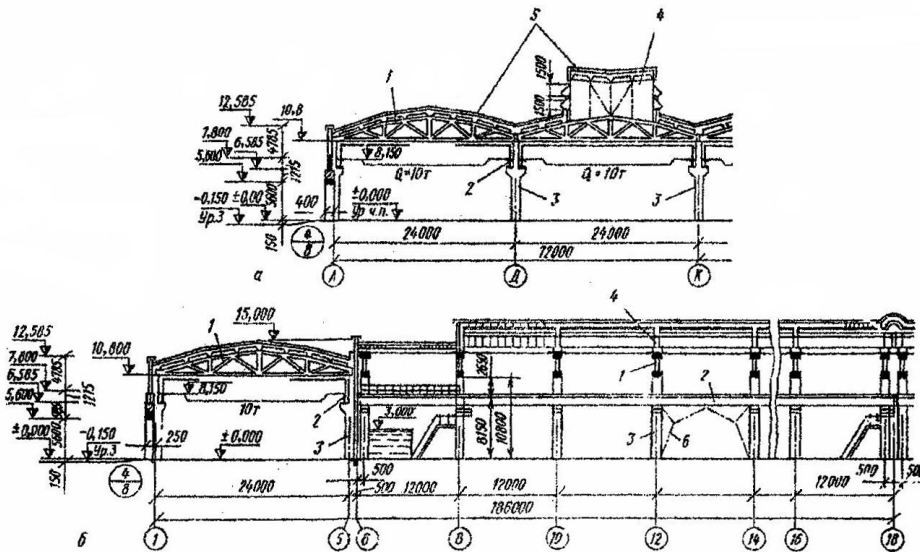


Рис.3. графічне оформлення каркасної одноповерхової промислової будівлі: а – поперечний розріз; б-подовжній розріз; 1 - складальні залізобетонні ферми; 2 - сталеві підкранові балки; 3 - збірні залізобетонні колони; 4 – сталева рама ліхтаря; 5 - водоізолююче покриття (асфальт 20, пінобетон 90, збірні залізобетонні плити); 6 – сталеві вертикальні зв'язки.

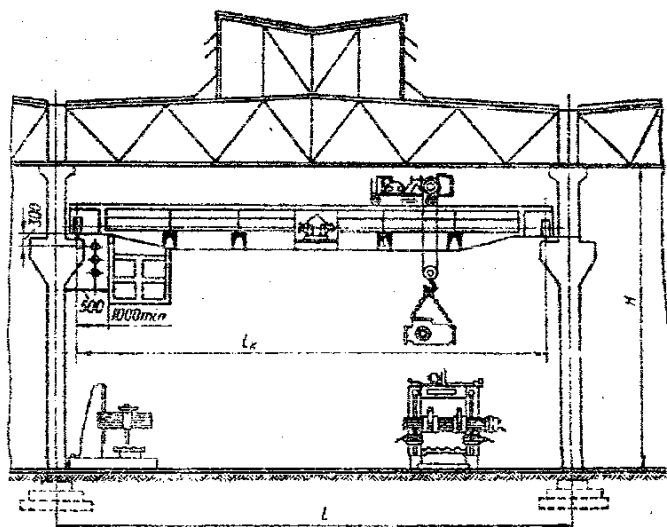


Рис.4. Схема розміщення технологічного та вантажопідійомного обладнання.

2.8. Розробка генерального плану підприємства

Генеральним планом підприємства називають план земельної ділянки з розташованими на ній будинками, спорудами, транспортними шляхами, зеленими насадженнями та ін. (Рис. 5). У курсовому проекті генеральний план виконується форматі А2 якщо виконувати за допомогою олівця, або А4- за допомогою креслярських інженерних програм.

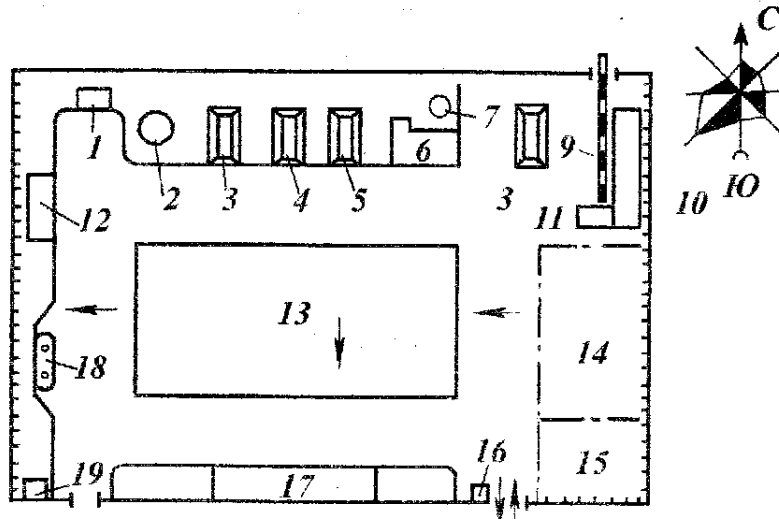


Рис. 5. Варіант схеми генерального плану ремонтного підприємства з прямим потоком: 1 – склад паливомастильних матеріалів; 2 – резервуар для води; 3 і 4 - майданчики для лісу та брухту; 5 – майданчик для металу; 6 – котельня; 7 - труба котельні; 8 – майданчик для палива; 9 - залізнична гілка (за необхідності); 10 - навантажувальна платформа; 11 – пандус для в'їзду на платформу; 12 – гараж господарських машин; 13 - виробничий корпус, 14 та 15 - майданчики для ремфонду та готової продукції; 16 – прохідна; 17 – адміністративний корпус; 18 – паливороздавальний пункт; 19 – трансформаторна підстанція.

Під час створення генерального плану, передусім, необхідно визначити повний перелік об'єктів, виділені на розміщення ділянки забудови.

Приступаючи до планування ділянки, необхідно ухвалити схему вантажопотоків всього підприємства: схему руху ремфонду, ремонтних матеріалів та готової продукції.

До об'єктів, що розташовані на ділянці забудови, слід віднести наступне: виробничий корпус; майданчик (склад) ремфонду та готової продукції; склад брухту; майданчик для металу; склад паливно-мастильних матеріалів; паливороздавальний пункт; склад лісоматеріалів; котельню; компресорну; трансформаторну підстанцію.

У силу практики проектування та будівництва ремонтно-обслуговуючих підприємств, площа та обладнання котельної, компресорної та трансформаторної підстанції не розраховується, а приймається за аналогією з типовими проектами, існуючими підприємствами. Площа зазначених підрозділів у курсовому проекті приймається рівною 12...15%, 8...12%, 7...10% відповідно від виробничої площі.

Основні вимоги до розробки генерального плану підприємства:

1. Генеральний план повинен узгоджуватися з об'єктами, розташованими на сусідніх Дільницях, розташуванням доріг та енергетичних шляхопроводів. У курсовому проекті ця вимога не враховується.

2 Розташування підрозділів на ділянці забудови має відповідати прийнятій схемі вантажопотоків.

3. Взаємне розташування будівель та розриви між ними повинні відповідати СНіП 11-А. 5-70 і СНіП 11-М. 1-71.

4. Розташування будівель має виконуватися з урахуванням можливості реконструкції.

5. Будівлі, споруди необхідно розташовувати з урахуванням рози вітрів та найкращого, природного освітлення. У курсовому проекті роза вітрів приймається умовно за погодженням з керівником проекту.

6. На території забудови приймати дороги, тротуари із твердим покриттям.

7. Територію будівництва необхідно озеленити. Площа озеленення має бути не менше 15...20%.

8. Біля в'їзду на територію підприємства слід передбачити стоянку транспорту.

9. Коефіцієнт щільності забудови або відношення площі будівель, споруд та інших пристроїв до загальної площі забудови має бути в межах 0,45...0,55.

При проектуванні доріг на території підприємства, ширину дороги при односторонньому русі приймаю рівною шириною машини плюс 1,8 м, а при двосторонньому - розмір подвоюється.

До всіх будівель та споруд має забезпечуватись під'їзд пожежних автомобілів.

3. ЕНЕРГЕТИЧНА ЧАСТИНА З ЕЛЕМЕНТАМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЯДІЙНОСТІ

3.1. Розрахунок річної потреби в силовій та освітлювальній електроенергії

У курсовому проекті розрахунок енергетичних показників провадиться для виробничого підрозділу, на якому розробляється технологічне планування з розстановкою обладнання.

Для розрахунку сумарного річного розрахунку силовій електроенергії необхідно для кожної виробничої ділянки (цеху) за відомістю обладнання визначити потужність електроприймачів ($P_{\text{ПРИЛ}}$). Потім з урахуванням коефіцієнта попиту (η_c) для кожної групи електроприймачів розрахувати активну потужність за формулою:

$$P_a = \eta_c \cdot \sum_{i=1}^n P_{\text{ПРИЛ}}$$

де η_c - коефіцієнт попиту, що враховує недовантаження (за потужністю) і неодноразовість роботи електроприймачів, втрати в мережі та електродвигунах (Додаток 16).

Річна витрата силової енергії (E_p) для виробничого підрозділу визначають за такою формулою:

$$E_p = \sum_{i=1}^n P_a \cdot \Phi_{до} \cdot \eta_3$$

де $\sum_{i=1}^n P_a$ - сума активних потужностей електроприймачів по кожній ділянці, кВт·год;

$\Phi_{до}$ - дійсний фонд часу обладнання, год;

η_3 - коефіцієнт завантаження обладнання за часом ($\eta_3 = 0,75 \dots 0,8$).

Річна витрата освітлювальної електроенергії за кожною ділянкою ($E'_{p.ос.}$) визначається за формулою:

$$E'_{p.ос.} = \frac{T_{p.ос.} \cdot F_{уч} \cdot S_o}{1000}$$

де $T_{p.ос.}$ - річне число годин використання максимального освітлювального навантаження, для підприємств розташованих в одній географічній широті та працюючих в одну зміну: 40 ° широти - 650 годин, 50 ° - 800 годин, 60 ° - 850 годин; у дві зміни відповідно 2300 годин, 2500 годин, 2700 годин;

$F_{дл}$ - площа ділянки, м²;

S_o - питома потужність освітлювального навантаження, Вт/м² (Додаток 17).

Загальна річна витрата освітлювальної електроенергії підприємства технічного сервісу складе:

$$E_{p.ос} = \sum_{i=1}^n W'_{ос}$$

3.2. Розрахунок річної витрати тепла на опалення та вентиляцію

Джерелами тепла на опалення та вентиляцію виробничих приміщень ремонтного підприємства можуть бути котельні установки та міські теплоцентралі.

$$Q_m = V_3 \cdot (g_o + g_v) \cdot (t_v + t_n)$$

де V_3 - обсяг виробничого приміщення за зовнішнім обміром, м³;

g_o і g_v - питома витрата тепла відповідно на опалення та вентиляцію при різниці внутрішньої та зовнішньої температур 1 °С, ккал/год·м³, ($g_o = 0,45 \dots 0,55$, $g_v = 0,15 \dots 0,25$);

t_v - внутрішня температура приміщень, °С, для виробничих приміщень $t_v = 15$ °С;

t_m - мінімальна зовнішня температура під час опалювального періоду, °С, ($t_m = -23$ °С для східних та центральних областей).

Річна витрата палива необхідного для опалення виробничого корпусу визначають за такою формулою:

$$P = \frac{24 \cdot Q_m \cdot (t_b - t_{cp}) \cdot 1,15 \cdot d}{1000 \cdot \eta_y \cdot (t_b - t_n) \cdot Q_b}$$

де d – кількість днів опалювального сезону (приймаємо початок опалювального сезону 15 жовтня і закінчення 15 квітня наступного року), $d = 189$ діб.

t_{cp} – середня температура зовнішнього повітря в опалювальному сезоні $^{\circ}\text{C}$ (визначається за кліматичними таблицями для даного району). Для східних та центральних областей $t_{cp} = -2,1^{\circ}\text{C}$;

η_y - ККД котельної установки, ($\eta_y = 0,6 \dots 0,7$);

t_z - температура зовнішнього повітря, $^{\circ}\text{C}$;

Q_n - нижча теплота згоряння палива ккал/кг (антрацит (Донецький) 6540ккал/кг, буре вугілля 1830 ккал/кг, газ 8200ккал/кг, рідке паливо 10500ккал/кг).

3.3. Розрахунок потреби у стиснутому повітрі

Потребу в стиснутому повітрі визначають за формулою:

$$Q_{\Pi} = K_c \cdot K_{\Pi} \cdot K_E \cdot \sum_{i=1}^n Q_{cp} \cdot \Phi_{до} \cdot K_{cm}$$

де K_c - коефіцієнт попиту повітря споживачів ($K_c = 0,4 \dots 0,6$);

K_{Π} - коефіцієнт, що враховує втрати повітря через нещільність з'єднань, знос інструменту і т.д., ($K_{\Pi} = 1,5$);

K_E - коефіцієнт, що враховує умови експлуатації пневмоприймачів ($K_E = 1,3$);

$\sum_{i=1}^n Q_{cp}$ - сумарна середня витрата при безперервній роботі пневмоприймачів, $\text{м}^3/\text{год}$, (середня витрата стисненого повітря на кожен пневмоінструмент - $2,5 \dots 4,5 \text{ м}^3/\text{год}$, фарборозпилювач - $2 \text{ м}^3/\text{год}$, пневмопідйомник - $6 \dots 15 \text{ м}^3/\text{год}$, обдування деталей при мийці - $3 \dots 5 \text{ м}^3/\text{год}$;

$\Phi_{до}$ - дійсний річний фонд часу устаткування;

$K_{зм}$ – число змін роботи пневмоприймачів.

Розрахункова кількість компресорних установок визначається за формулою:

$$N_k = \frac{Q_b}{\Phi_{до} \cdot Q_{ch} \cdot \eta_z \cdot K_{cm}}$$

де Q_{ch} – продуктивність обраної марки компресора $\text{м}^3/\text{год}$;

η_z - Коефіцієнт завантаження компресора ($\eta_z = 0,9 \dots 0,96$).

3.4. Розробка питань охорони праці та навколишнього середовища в проєктованих об'єктах

Виробничі, складські та допоміжні приміщення повинні задовольняти вимоги "Будівельних норм і правил" (СНіП) та чинним ДСТУ. У цьому підрозділі повинні бути описані санітарно-технічні та протипожежні вимоги, які пред'являються до підприємства технічного сервісу, що проєктується.

Виробниче обладнання та пристрої не повинні виступати за межі проїздів та ділянок. Виробничі ділянки з виділенням шкідливої пари та пилу (ковальський, зварювальний, малярний, ремонту систем живлення та мастила) повинні бути ізольовані від інших приміщень.

Приміщення для діагностування вузлів та агрегатів обладнають припливно-витяжною вентиляцією.

Усі зовнішні входи та в'їзди у виробничі приміщення повинні мати тамбури з тепловими завісами.

Ворота повинні бути ширшими і вищими на 1 метр об'єктів, що ремонтуються або обслуговуються.

У виробничих приміщеннях передбачають оборотне водопостачання для миття машин, влаштування локальних очисних споруд для очищення стоків.

Кольорове рішення інтер'єрів та фарбування обладнання має відповідати "Вказівкам щодо проєктування кольорового оздоблення інтер'єрів виробничих будівель промислових підприємств".

Сигнально-попереджувальне фарбування елементів будівельних конструкцій, небезпечних елементів обладнання та внутрішньоцехового транспорту слід виконати за відповідним ДСТУ.

4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Розрахунок вартості основних фондів

Вартість основних фондів підприємства складається з вартості будівель та споруд, обладнання, дорогих пристроїв та інструментів, виробничого інвентарю.

Вартість основних фондів проєктованого ремонтного підприємства розраховується за формулою:

$$C_o = C_{\text{Буд}} + C_{\text{Об}} + C_{\text{Пі}}$$

де $C_{\text{Буд}}$ – вартість виробничих будівель, грн;

$C_{\text{Об}}$ - вартість обладнання, грн.;

$C_{\text{Пі}}$ - вартість приладів, пристроїв, інструменту, інвентарю, грн.

Вартість виробничої будівлі підраховується за такою формулою:

$$C_{\text{БД}} = C'_{\text{БД}} + F_{\text{п}}$$

де $C'_{\text{БД}}$ – середня питома вартість будівельно-монтажних робіт, грн/м², (таб. 4.1.),

F_n - Виробнича площа, м².

Вартість встановленого обладнання:

$$C_{\text{ОБЛ}} = C'_{\text{ОБЛ}} + F_n$$

де $C'_{\text{обр}}$ – середня питома вартість обладнання, м².

Вартість приладів, інструментів, пристроїв та інвентарю:

$$C_{\text{П}} = C'_{\text{П}} + F_n$$

де $C'_{\text{П}}$ - середня питома вартість приладів, пристроїв, інструменту та інвентарю, віднесена до 1 м² виробничої площі ремонтно-обслуговуючого підприємства, грн, (див. таб. 4.1).

Таблиця 4.1. Середня питома вартість будівельно-монтажних робіт, обладнання, приладів, пристроїв, інструменту та інвентарю, віднесена до 1м² виробничої площі ремонтно-обслуговуючого підприємства

Ремонтно-обслуговуюче підприємство	Питомий показник, грн/м ²		
	$C'_{\text{БД}}$	$C'_{\text{ОБЛ}}$	$C'_{\text{П}}$
Майстерня загального призначення			
до 300 умовних ремонтів	105	22,5	7,50
до 400 умовних ремонтів	105	22,5	7,50
до 600 умовних ремонтів та більше	105	34,0	11,0
Спеціалізована майстерня			
з ремонту тракторів	105	30,0	10,0
майстерня господарства	110	22,5	7,5
Спеціалізований цех з ремонту:			
електрообладнання	135	153,5	51,5
двигунів	100	60,0	20,0
відновлення та виготовлення деталей	80	57,0	18,0
паливної апаратури	105	162,0	53,0
шасі	105	30,0	10,0
авторемонтний завод	75	45,0	15,0
комбайноремонтний завод	95	38,0	
трактороремонтний завод	90	30,0	10,0

4.2 Розрахунок повної собівартості ремонту нормативними методами

При проектуванні підприємств, що випускають ремонтну продукцію на збут, визначають повну собівартість за формулою:

$$C_{\Pi} = 3\Pi_{\text{ПОВНА}} + C_{\text{З.ч.}} + C_{\text{р.м.}} + C_{\text{КООП}} + C_{\text{ОП}} + C_{\text{ЗГ}} + C_{\text{ЗВ}}$$

де: $3\Pi_{\text{ПОВНА}}$ – повна заробітна плата виробничих робітників, грн;

$C_{\text{З.ч.}}$ та $C_{\text{р.м.}}$ – нормативні витрати на запасні частини та на ремонтні матеріали, грн;

$C_{\text{КООП}}$ – витрати на оплату виробів, що надійшли в порядку кооперації, грн;

$C_{\text{ОП}}$ – вартість загальновиробничих накладних витрат, грн;

$C_{\text{ЗГ}}$ та $C_{\text{ЗВ}}$ – відповідно загальногосподарські та зовнішньо-виробничі накладні витрати підприємства, грн.

Повна заробітна плата виробничих робітників:

$$3\Pi_{\text{ПОВНА}} = 3\Pi_{\text{ОСН}} + 3\Pi_{\text{ДОД}} + 3\Pi_{\text{ЗАОХ}}$$

де $3\Pi_{\text{ОСН}}$ – основна заробітна плата виробничих робітників, грн;

$3\Pi_{\text{ДОД}}$ – Додаткова заробітна плата робітників, грн;

$3\Pi_{\text{ЗАОХ}}$ – заохочувальна заробітна плата, грн.;

Значення $3\Pi_{\text{ПОВНА}}$ знаходять за такою формулою:

$$3\Pi_{\text{ПОВНА}} = t_{\text{ВИР}} \cdot C_{\text{ГОД}} \cdot K$$

де $t_{\text{ВИР}}$ – трудомісткість ремонту виробу, чол/год;

K – коефіцієнт, що враховує доплату за понаднормові та інші роботи, що дорівнює 1,10... 1,15;

$C_{\text{ГОД}}$ – годинна ставка робітників, що нараховується за середнім розрядом, грн/год.

Годинна ставка робітників, що нараховується за середнім розрядом, визначається за формулою:

$$C_{\text{ГОД}} = \frac{\sum_{i=1}^k C_i \cdot P_{\text{ВИР.і}}}{P_{\text{ВР}}}$$

де C_i – годинна тарифна ставка робочого i -го розряду грн;

$P_{\text{ВИР.і}}$ – кількість виробничих робітників i -го розряду чол;

$P_{\text{ВР}}$ – загальна кількість основних виробничих робітників підприємства, чол;

k – кількість розрядів.

Додаткову заробітну плату виробничих робітників визначають у відсотковому відношенні від основної заробітної плати:

$$3\Pi_{\text{ДОД}} = 3\Pi_{\text{ПОВНА}} K_{\text{Д}}$$

де $K_{\text{Д}}$ – коефіцієнт, що враховує додаткову заробітну плату, що дорівнює 0,2 ... 0,3.

Відрахування до ЕСВ та на інші податки становлять 23% від суми основної та додаткової заробітної плати:

$$C_{\text{соц}} = 0,22 \cdot (ЗП_{\text{повна}} + ЗП_{\text{дод}})$$

Нормативні витрати на запасні частини ($C_{\text{зч}}$) та ($C_{\text{рм}}$) ремонтні матеріали становлять відповідно 400% та 18% від повної заробітної плати:

$$\begin{aligned} C_{\text{зч}} &= 4 \cdot ЗП_{\text{повна}} \\ C_{\text{рм}} &= 0,18 \cdot ЗП_{\text{повна}} \end{aligned}$$

Витрати на оплату виробів, що надійшли в порядку кооперації, встановлюються за аналогією або фактично з цінами, що діють на існуючих підприємствах.

Вартість загальновиробничих накладних витрат становить 720% від повної заробітної плати виробничих робітників:

$$C_{\text{з.вир}} = 7,2 \cdot ЗП_{\text{повна}}$$

Загальногосподарські та зовнішньо-виробничі накладні витрати підприємства становлять 28% та 3% від виробничої собівартості:

$$\begin{aligned} C_{\text{зг}} &= 0,28 \cdot (ЗП_{\text{повна}} + C_{\text{зч}} + C_{\text{рм}} + C_{\text{з.вир}}), \\ C_{\text{зрв.вир}} &= 0,03 \cdot (ЗП_{\text{повна}} + C_{\text{зч}} + C_{\text{рм}} + C_{\text{скооп}} + C_{\text{з.вир}}), \end{aligned}$$

4.3. Розрахунок оборотних коштів

Сукупність оборотних засобів та фондів обігу, виражених у вартісній формі, утворює оборотні кошти ремонтного підприємства.

Зазвичай оборотні кошти підприємства визначають нормативним методом, за відсутності нормативів оборотних засобів, їхнє сумарне значення можна прийняти у розмірі 10...15% річного випуску продукції за повною собівартістю:

$$Зобр = (0,10 \dots 0,15) \cdot C_{\text{п}} \cdot W$$

де W – річна виробнича програма ремонту виробів, шт.

Для майстерень сервісних підприємств та СТО оборотні кошти не розраховуються.

4.4. Визначення відносних економічних показників

Річна валова (товарна) продукція визначається за такою формулою:

$$Вп = W \cdot C_{\text{вц}}$$

де $C_{\text{вц}}$ - відпускна ціна відремонтованого виробу, грн,

$$C_{\text{вц}} = C_{\text{п}} + \frac{\Pi}{W}$$

де Π – плановий прибуток підприємства, грн.

Плановий прибуток підприємства визначається виходячи із загальної планової рентабельності підприємства, що визначається за формулою:

$$P = \frac{\Pi}{C_o + C_{об}} \cdot 100\%$$

Враховуючи, що для ремонтних підприємств сервісного типу планова рентабельність приймається рівною 8...12%, тоді прибуток дорівнює:

$$\Pi = \frac{P}{100\%} \cdot (C_o + C_{об})$$

де $P = 8 \dots 12\%$.

Тоді відпускна ціна визначається:

$$C_{вц} = C_{п} + \frac{P}{100\%} \cdot \left(\frac{C_o + C_{об}}{W} \right)$$

Річний випуск продукції на одного працюючого:

$$\Pi_p = \frac{B_{п}}{P}$$

Річний випуск продукції на одного виробничого робітника:

$$\Pi_{вр} = \frac{B_{п}}{P_{вр}}$$

Випуск продукції на 1грн основних виробничих фондів:

$$K_{ф} = \frac{B_{п}}{C_o}$$

Випуск продукції на 1м² виробничих площ:

$$K_F = \frac{B_{п}}{F_n}$$

де F_n – виробнича площа ремонтного підприємства, м².

Випуск продукції на 1грн вартості обладнання:

$$K_o = \frac{B_{п}}{C_{об}}$$

Вартість одного чол.-год. роботи підприємства:

$$K_{ч} = \frac{B_{п}}{t_{вир} \cdot W}$$

Плановий прибуток ремонтного підприємства:

$$\Pi = (C_{оп} - C_{п}) \cdot W$$

При визначенні техніко-економічних показників у тексті розрахунково-

пояснювальної записки слід навести методику розрахунку, необхідні формули та нормативні дані. Результати розрахунків зводяться до таблиці 4.2.

Таблиця 4.2. Основні техніко-економічні показники підприємства технічного сервісу

№ п/п	Найменування показника	Одиниці виміру	Значення показника
1.	Річний обсяг робіт	чол.-ч.	
2.	Кількість виробничих робітників	чол.	
3.	Виробнича площа майстерні	м ²	
4.	Вартість основних виробничих фондів,	грн	
5.	Вартість обладнання	грн	
6.	Повна собівартість ремонту виробу, Сп	грн	
7.	Вартість оборотних коштів, Собр	грн	
8.	Вартість валової продукції, Вп	грн	
9.	Річний випуск продукції на одного працюючого, Пр	грн/чол.	
10.	Річний випуск продукції на одного виробничого робітника, П _{Вр}	грн/чол.	
11.	Випуск продукції на 1 грн основних виробничих фондів, К _Ф	грн/грн	
12.	Випуск продукції на 1м ² виробничих площ К _Ф	грн/м ²	
13.	Випуск продукції на 1грн вартості обладнання, Ко	грн/грн	
14.	Вартість одного чол.-год роботи ремонтного підприємства, Кч	грн/ чол. - год.	
15.	Запланований прибуток підприємства, П	грн	

Список використаної літератури

1. Мармут І.А. Основи проектування підприємств автомобільного транспорту. Конспект лекцій для здобувачів денної та заочної форми навчання за освітньою програмою «Автомобільний транспорт» спеціальності 274 «Автомобільний транспорт». Харків: ХНАДУ, 2023. 140 с.
- 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: підручник. – К.: Каравела, 2009. – 368 с.
4. Лудченко О. А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Підручник. – К.: Знання-Прес, 2003. – 511 с.
5. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Організація і управління. – К.: Знання, 2004 – 478 с.
6. Біліченко В.В. Виробничо-технічна база підприємства автомобільного транспорту: Навчальний посібник / В. В. Біліченко, В. Л. Крещенецький, С. О. Романюк, Є. В. Смирнов. – Вінниця: ВНТУ, 2013. – 182 с.
7. Коробочка О.М. Управління авторемонтним виробництвом: навчальний посібник – 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. *ЗАКОН УКРАЇНИ* Про Державний бюджет України на 2026 рік. м. Київ 3 грудня 2025 року № 4695-ІХ.
11. Державний комітет статистики України наказ 13.01.2004 N 5. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 27 січня 2004 р. за N 114/8713
12. Черновол М.І. Технологічні планування підприємств і їхніх підрозділів з ремонту та технічного обслуговування тракторів, автомобілів і іншої сільськогосподарської техніки. Альбом: навч. посіб. / М.І Черновол, І.А. Булей, В.М. Кропівний. – Кіровоград: Кіровоградський державний технічний університет, 1999. – 175 с.
13. Порядок застосування кошторисних норм та нормативів з ціноутворення при визначенні вартості проектних, науково-проектних, вишукувальних робіт та експертизи проектної документації на будівництво. Затверджено Наказ Міністерства розвитку громад та територій України 25 червня 2021 року № 162. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 17 вересня 2021 р. за № 1226/36848

ДОДАТКИ

Приклад переліку ділянок ремонтного підприємства

1. Дільниця зовнішнього миття.
2. Дільниця розбирання машини на вузли та агрегати.
3. Дільниця миття вузлів та агрегатів.
4. Дільниця дефектації.
5. Дільниця комплектації.
6. Слюсарно-механічна Дільниця.
7. Жерстяна Дільниця.
8. Полімерна Дільниця.
9. Гальванічна Дільниця.
10. Зварювально-наплавлювальна Дільниця.
11. Ковальська Дільниця.
12. Дільниця ремонту двигуна.
13. Дільниця випробування двигуна
14. Дільниця ремонту рам.
15. Дільниця ремонту гідросистем.
16. Дільниця ремонту електрообладнання.
17. Дільниця ремонту акумуляторів.
18. Дільниця ремонту КПП та агрегатів.
19. Дільниця фарбування та сушіння агрегатів.
20. Дільниця збирання машин.
21. Дільниця фарбування машин.
22. Шпалерна Дільниця.
23. Дільниця ремонту гусениць.
24. Термічна Дільниця
25. Медницько-радіаторна Дільниця.
26. Дільниця ремонту опорних котків та провідних коліс.
27. Дільниця ремонту карбюраторів та приладів живлення.
28. Дільниця ремонту та монтажу шин.

Додаток 2

Нормативи трудомісткості капітального ремонту гусеничних тракторів та їх складових частин (річна програма ремонту – 1000 одиниць).

Ремонтований об'єкт	Трудомісткість, чол.-година		
	Марка трактора		
	T-150	ДП-75	T-70C
Трактор повнокомплектний	291	229	205
Шасі трактора у зборі	176	152	127
Двигун з паливною апаратурою та електрообладнанням	105	65	65
Паливний насос із форсунками (комплект)	11,4	7,0	9,0
Комплект електроустаткування	10,8	8,4	10,7
Вузли гідросистеми трактора (комплект)	8,8	8,8	8,8
Пусковий двигун із редуктором	7,8	7,0	7,0
Гусениці (комплект)	8,6	8,8	7,5

Додаток 3

Нормативи трудомісткості капітального ремонту колісних тракторів та їх складових частин (річна програма ремонту – 1000 одиниць).

Ремонтований об'єкт	Трудомісткість, чол.-година						
	Марка трактора						
	T-150K "	T-40M	ЮМЗ-6М	МТЗ-80	МТЗ-82	T-25	T-16M
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.

<i>Повнокомплектний трактор</i>	351	156	162	184	202	132	114
<i>Шасі трактора у зборі</i>	233	90	188	112	130	71	53
<i>Двигун з паливною апаратурою та електрообладнанням</i>	105	54	61	59	59	49	49
<i>Паливний насос із форсунками (комплект)</i>	11,4	8,7	9,0	9,0	9,0	7,1	7,1
<i>Комплект електроустаткування</i>	10,8	11,1	12,0	12,0	12,0	10,4	10,4
<i>Вузли гідросистеми трактора (комплект)</i>	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,3	8,3
КПП	-	-	-	8,6	8,6	-	-
<i>КПП у зборі з роздавальною коробкою</i>	33,2	-	-	-	-	-	-
<i>КПП у зборі із заднім мостом</i>	-	16,8	16,0	-	-	10,6	7,6

Нормативи трудомісткості капітального ремонту автомобілів та їх складових частин
(Річна програма – 5000 одиниць).

Ремонтований об'єкт	Трудомісткість, чол.-година						
	Марка автомобіля						
	ГАЗ-52-04	ГАЗ-53А	ЗІЛ-130	МАЗ-500А	КрАЗ-257	КамАЗ-5320	УАЗ-469
Повнокомплектний автомобіль	412	131	159	161	237	200	111
Автомобіль без двигуна	87,01	84,75	110,78	99,71	160,32	127,19	82,03
Двигун у зборі з паливною апаратурою та електрообладнанням	35,17	44,24	46,27	58,49	73,88	69,00	27,15
КПП	4,50	5,0	5,80	7,40	9,20	9,40	6,70
Міст передній	7,40	7,40	5,90	6,70	14,90	7,40	6,70
Міст задній	8,60	9,20	10,80	12,60	18,20	16,10	5,80
Паливна апаратура (комплект)	0,83	1,67	1,80	9,69	18,38	18,59	0,78
Електроустаткування (комплект)	9,07	9,26	8,64	10,10	10,10	10,10	9,09

Нормативи трудомісткості капітального ремонту комбайнів та їх складових частин (річна програма– 800 одиниць).

Ремонтований об'єкт	Трудомісткість, чол.-година				
	Марка комбайна				
	СК-5М	ДОН-1500	КС-6В	КСК-100	РКС-6
Комбайн повнокомплектний	236	448	386	445	364
Двигун у зборі з паливною апаратурою та електрообладнанням	86,6	124	152	105	59

Поправочні коефіцієнти Кпк визначення трудомісткості капітального ремонту в залежності від виробничої програми (для навчальних цілей)

Машини та агрегати	Річна програма, прим.	Коефіцієнт КПК
Трактори	100	1,51
	200	1,40
	300	1,28
	500	1,20
	800	1,05
	1000	1,00
	1200	0,96
Комбайни	40	1,34
	80	1,10
	150	1,25
Автомобілі	200	1,51
	300	1,42
	600	1,34
	800	1,17
	1000	1,00
Двигуни	250	1,09
	400	1,07
	600	1,00
	800	1,00
	1000	0,94

Орієнтовний розподіл трудомісткості ремонту тракторів, автомобілів та комбайнів за видами робіт, (для навчальних цілей)

Вид та обсяг ремонту	Розбиральні	Мийні	Дефектувальні	Комплектувальні	Складальні	Випробувальні	Фарбувальні	Електромонтажні	Ремонт карбюраторів	Рем. диз.	Рем. вузлів двигона	Верстатні	Ковальсько-механічні	Електрозварювальні	Газозварювальні	Медницько-радіомонтажні	Жестяницькі	Столярно-линолазові	Шиноремонтні
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
Капітальний ремонт гусеничних тракторів*	7,0	2,5	2,2	2,0	25,5	6,5	2,5	2,5	0,4	2,3	16,6	14,5	4,0	2,9	0,6	4,0	3,0	1,0	-
Капітальний ремонт колісних тракторів*	6,1	2,3	2,1	1,9	25,7	5,7	2,3	2,8	0,6	3,3	18,3	14,5	3,3	2,5	1,0	4,0	1,0	1,0	1,0
Капітальний ремонт зернових комбайнів*	8,9	2,0	0,8	1,6	25,4	17,8	2,5	5,3	0,3	2,0	6,0	10,4	3,5	2,5	0,5	6,0	1,5	1,0	1,0
Капітальний ремонт автомобілів*	6,0	2,2	2,0	1,9	22,0	4,2	5,0	6,3	0,9	-	11,5	21,0	5,5	1,8	0,9	2,83	3,0	2,0	1,0
Капітальний ремонт спеціальних комбайнів*	8,8	2,4	1,8	2,9	30,6	7,4	1,2	5,3	0,3	1,2	17,3	8,2	3,5	2,9	1,2	1,2	1,8	1,0	1,0
Капітальний ремонт дизельного двигуна	4,3	2,2	2,8	2,4	16,9	8,0	0,6	6,0	-	10,0	13,0	24,0	4,3	1,0	1,0	3,0	0,5		
Кап. ремонт карбюраторного двигуна	4,1	1,8	1,6	1,4	22,5	5,9	0,6	8,9	4,1	-	14	28,5	1,6	1,8	0,8	2,4	-	-	-
Капітальний ремонт шасі тракторів та комбайнів	7,0	3,5	2,5	1,8	17,6	2,0	1,4	1,5	-	-	30,0	18,0	5,3	5,4	0,8	0,7	0,5	0,5	1,0
Капітальний ремонт шасі автомобіля	6,3	2,3	1,8	2,7	17,0	3,5	1,0	-	-	-	17,9	34,0	3,73	3,8	1,0	0,7	2,0	2,0	1,0

Питома площа одного виробничого робітника, м²

№ п/п	Найменування ділянки (відділення)	Площа, м ²
1.	Розбирально-мийне відділення	20-30
2.	Дільниця дефектації	15-17
3.	Дільниця комплектування	16-18
4.	Дільниця ремонту та складання двигунів	10-15
5.	Випробувальна станція	25-30
6.	Дільниця ремонту паливної апаратури	12-15
7.	Дільниця ремонту електроустаткування	15-20
8.	Шиномонтажна Дільниця	20
9.	Рамно-клепальна Дільниця	20
10.	Ремонт агрегатів	20-25
12.	Бляшаний ділянку	12-15
13.	Дільниця ремонту кабін та облицювання	20-30
14.	Мідницько-радіаторна Дільниця	12-15
15.	Столярно-обійна Дільниця	15-20
16.	Дільниця збирання машин та агрегатів	25-30
17.	Фарбувальна Дільниця	40-50
18.	Слюсарно-механічна Дільниця	10-12
19.	Ковальська та термічна Дільниця	24-26
20.	Зварювальна та наплавна Дільниця	15-20
21.	Гальванічна Дільниця	30-45
22.	Інструментальне відділення	10-12
23.	Ремонтно-механічна Дільниця ОГМ	10-12
24.	Електроремонтна Дільниця ОГМ	8-9

Розподіл площ складів, %

№ п/п	Найменування складу	Відсоток від загальної площі, %
1	Склад запасних частин	20
2.	Склад деталей, що чекають ремонту	7
3.	Комплектувальний склад	10
4.	Склад металів	8
5.	Склад брухту	2
6.	Склад пально-мастильних матеріалів	3
7.	Склад лісу	8
8.	Центральний інструментальний склад	4
9.	Склад матеріалів	17
10.	Склад агрегатів, що чекають на ремонт	15
11.	Склад відремонтованих агрегатів	6

Приклад розподілу вантажопотоків при ремонті повнокомплектних тракторів

Звідки	Куди	Маса деталей від маси трактора
1	2	3
Дільниця приймання машин	<i>Розбирально-мийне відділення</i>	100
<i>Розбирально-мийне відділення</i>	Дільниця дефектації	70...80
<i>Розбирально-мийне відділення</i>	Рамне відділення	17...22
Розбирально-мийне відділення	Медницько-радіаторне від-поділ	2...5
<i>Розбирально-мийне відділення</i>	Шпалерне відділення	1,5...2,5
<i>Розбирально-мийне відділення</i>	Відділення паливної апаратури та електрообладнання	1,5...2,5
Дільниця дефектації	Комплектувальне відділення	25...35
Дільниця дефектації	Склад деталей, що чекають ремонту	30...35
Дільниця дефектації	Склад брукху	12...15
Склад деталей, що чекають ремонту	Ковальське відділення	4...6
Склад деталей, що чекають ремонту	Зварювальне-наплавне відділення	25...30
Ковальське відділення	<i>Зварювальне-наплавне відділення</i>	3...5
Ковальське відділення	Слюсарно-механічне відділення	1...2
Зварювальне-наплавне відділення	Слюсарно-механічне відділення	25...30
Слюсарно-механічне відділення	Полімерне відділення	4...6
Слюсарно-механічне відділення	Термічне відділення	12...16
Полімерне відділення	<i>Слюсарно-механічне відділення</i>	4...6
Термічне відділення	Слюсарно-механічне відділення	12...16
Слюсарно-механічне відділення	Комплектувальне відділення	15...20
<i>Слюсарно-механічне відділення</i>	Складальне відділення	10...12
<i>Склад запасних частин</i>	<i>Комплектувальне відділення</i>	10...12
<i>Склад запасних частин</i>	<i>Відділення ремонту двигунів</i>	2...3
<i>Склад запасних частин</i>	<i>Складальне відділення</i>	3...5
<i>Рамне відділення</i>	<i>Складальне відділення</i>	15...20
<i>Відділення паливної апаратури та електрообладнання</i>	<i>Відділення ремонту двигунів</i>	0,5...1,5
<i>Відділення паливної апаратури та електрообладнання</i>	<i>Складальне відділення</i>	0,5...1,5
<i>Відділення ремонту двигунів</i>	<i>Випробувальна станція</i>	13...18
<i>Випробувальна станція</i>	<i>Складальне відділення</i>	13...18
<i>Медницько-радіаторне відділення</i>	<i>Складальне відділення</i>	2...5
<i>Шпалерне відділення</i>	<i>Складальне відділення</i>	1,5...2,5
<i>Складальне відділення</i>	<i>Фарбувальне відділення</i>	100
<i>Фарбувальне відділення</i>	<i>Дільниця віддачі</i>	100

Маси деяких машин та двигунів

<i>Машина та її марка</i>	<i>Маса машини, т</i>	<i>Маса двигуна, т</i>
<i>Трактори</i>		
<i>T-150K, T-150</i>	<i>7,75</i>	<i>0,90</i>
<i>ДП-75 М</i>	<i>6,10</i>	<i>0,65</i>
<i>T-70C</i>	<i>4,20</i>	<i>0,35</i>
<i>ЮМЗ-6Л, МТЗ-80 (82)</i>	<i>3,10 (3,50)</i>	<i>0,40</i>
<i>T-40А, T-40М</i>	<i>2,50</i>	<i>0,38</i>
<i>T-25</i>	<i>1,70</i>	<i>0,21</i>
<i>T-16М</i>	<i>1,85</i>	<i>6,21</i>
<i>Зернозбиральні комбайни</i>		
<i>СК-5М, СК-6</i>	<i>5,92</i>	<i>0,55</i>
<i>ДОН-1500</i>	<i>12,8</i>	<i>0,85</i>
<i>КСК-100</i>	<i>8,20</i>	<i>0,90</i>
<i>КС-6Б</i>	<i>6,53</i>	<i>0,43</i>
<i>РКС-6</i>	<i>7,95</i>	<i>0,40</i>
<i>Автомобілі</i>		
<i>ГАЗ-52-04</i>	<i>2,9</i>	<i>0,38</i>
<i>ГАЗ-53</i>	<i>3,25</i>	<i>0,41</i>
<i>ЗІЛ-130</i>	<i>4,3</i>	<i>0,45</i>
<i>МАЗ-500А</i>	<i>6,15</i>	<i>0,90</i>
<i>КрАЗ-257</i>	<i>11,8</i>	<i>1,15</i>
<i>КамАЗ-5320</i>	<i>7,08</i>	<i>0,87</i>
<i>УАЗ-469</i>	<i>1,25</i>	<i>0,17</i>

Об'єми ковальських робіт при ремонті трактора та автомобіля

Найменування ремонтів об'єктів	Ремонт двигунів			Виготовлення деталей			
	маса деталей на об'єкт, кг	у тому числі, %		маса деталей на об'єкт, кг	у тому числі. %		
		кування в ручну	кування під молотами		кування в ручну	кування під молотами	кування під пресом
Трактор	155	75...95	5...25	45	0...20	65...85	5...10
В тому числі: двигун	10...15	70...90	10...30	2...3	0...25	60...95	4...8
Шасі	8...147	70...85	15...30	42...43	0...20	65...95	5 8
Автомобіль вантажний	42	60...75	25...40	38	0...18	70...85	5...10
У тому числі: двигун з муфтою зчеплення	4...6	75...95	5...25	1...2	0...15	75... 95	4...8
Колобка змін передач	5...7	80...95	5...20	10...14	0...15	75...90	5...10
Задній міст	12...18	80...100	0...20	8...12	0...15	75...85	6...10
Передній міст	10...14	70...95	5...30	4...8	0...20	65...85	8...12

Час обкатки та випробування машин

<i>№ п/п</i>	<i>Машина</i>	<i>Час, хв.</i>
1.	<i>Двигуни</i>	140...160
2.	<i>Трактор гусеничний</i>	110...210
3.	<i>Колісний трактор</i>	90...120
4.	<i>Автомобіль</i>	60...90

Перехідні коефіцієнти робочих зон

<i>Найменування ділянки, відділення</i>	<i>значення коефіцієнта</i>
<i>Зовнішнього очищення та миття</i>	3,0...4,0
<i>Розбирально-мийне</i>	3,5...5,0
<i>Дефектації та комгшекування</i>	3,5...4,0
<i>Слюсарно-механічне</i>	3,0...3,5
<i>Ковальсько-термічне</i>	5,0...5,5
<i>Медницьке та ремонту радіаторів</i>	5,0...6,0
<i>Жестяницьке та ремонту кабін</i>	3,5...4,5
<i>Ремонт та складання агрегатів</i>	4,5...5,0
<i>Ремонт та монтаж шин</i>	4,0...4,5
<i>Ремонт рам</i>	4,5...5,5
<i>Ремонт електроустаткування</i>	3,5...4,5
<i>Ремонт паливної апаратури</i>	4,5...6,5
<i>Ремонт та складання двигунів</i>	4,0...4,5
<i>Шпалерних робіт</i>	3,5...7,0
<i>Деревообробний</i>	4,0...4,5
<i>Обкатки та випробування двигунів</i>	4,0...4,5
<i>Ремонт сільськогосподарських машин</i>	4,5...5,5
<i>Гатьванічних покриттів</i>	5,5...6,5
<i>Зварювально-наплавний</i>	5,5...6,5
<i>Фарбувальний</i>	3,5...4,0

Умовне позначення	Найменування	Умовне позначення	Найменування	Умовне позначення	Найменування
Компонувальні плани			Люк		Рольганг
	Капітальна стіна		Трап		Конвеєри пластинчасті пруткові
	Легкі перегородки всіх типів	Технологічне обладнання			Електроінструмент на монорейці
	Прорізи дверні		Технологічне обладнання з номером за планом		Однорейкова підвісна дорога (ОПД)
	Кордон цеху (відділення, ділянки) не огорожений		Багатоверстатне обслуговування одним робітником		Траса конвеєра вантажонесучого типу
	Колона будівлі		Розміточна плита		Привідна станція підвісного конвеєра
	Підвальне приміщення з відміткою рівня підлоги		Контрольна плита		Консольно-поворотний кран
	Антресолі, вентиляційні камери та майданчики		Верстак		Гідропідійомник
	Проїзд		Резервне місце обладнання		Пересувне обладнання
Будівельні елементи			Контрольний пункт		Ліфти, підйомники
	Колона залізобетонна з фундаментом	Підйомно-транспортне обладнання			Рейкова дорога
	Ворота розпашні		Кран - бруківка електрична.	Підведення промислових газів, рідин та електрики; вентиляція та відсмоктувачі. Інші позначення.	
	Ворота складчасті		Кран однобалочний опорний		Підведення гарячої води
	Двері, ворота розсувні односторонні		Кран однобалочний підвісний		Підведення холодної води
	Двері, ворота підйомні		Кран козловий		Підведення пар
	Двері, ворота розсувні двосторонні		Кран - штабелер підвісний		Підведення стисненого газу Р=0,6 МПа
	Двері відчинені		Кран – штабелер опорний		Відведення в каналізацію
	Стінка капітальна, перегородка глуха		Монорейка з пневматичним підйомником		Підведення газу
	Перегородка із світлопрозорих матеріалів		Привід-натяжка підвісного конвеєрів		Підведення холодної та гарячої води
	Перегородка збірна цитова		Монорельс із тельфером		Злив відпрацьованої та охолоджуючої рідини у каналізацію
	Перегородка металева (з листового матеріалу)		Вантажна та тягова гілки підвісного конвеєра		Місцевий вентиляційний відсмоктувач
	Перегородка сітчаста		Опускна секція підвісного конвеєра		Місцеве освітлення
	Сходова клітка, сходовий марш		Підйом та спуск підвісного конвеєра		Робочі місця
	Колона металева з фундаментом		Стрічковий транспортер		Номер ділянки

Коефіцієнт попиту (η_c) електроприймачів технологічного обладнання

№ п/п	Найменування обладнання	η_c
1.	Металорізальне обладнання	0,15
2.	Підйомно-транспортне обладнання	0,10
3.	Ковальські молотки та пресове обладнання	0,20
4.	Термічне обладнання	0,75
5.	Випрямлячі, зарядні станції та компресори	0,70
6.	Зварювальні трансформатори	0,20
7.	Зварювальні перетворювачі	0,35
8.	Стенди, мийні машини	0,25
9.	Конвеєрне обладнання	0,50
10.	Вентилятори та інше санітарно-технічне обладнання	0,65

Питома потужність освітлювального навантаження*

Тип приміщення	Питома потужність освітлювального навантаження, Вт/м ²
Виробничі	13...20
Складські	8...10
Допоміжні (проходи, проїзди, тамбури)	8...10
Адміністративно-побутові	15...22

* - питомі потужності наведені для ламп розжарювання, при люмінесцентному освітленні питомі потужності збільшуються на 15...20%

Приклад оформлення титульного аркушу курсового проекту

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра агроінженерії та автомобільного транспорту

КУРСОВИЙ ПРОЕКТ

з дисципліни:

«Сервісна інженерія»

на тему:

Студента ____ курсу ____ групи

П.І.Б. студента

за освітньо-професійною програмою

другого (магістерського)

рівня вищої освіти

за спеціальністю

Керівник:

(науковий ступінь, вчене звання,
П.І.Б.)

Полтава – 2025 рік

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет – *інженерно-технологічний* Форма навчання *денна*

Спеціальність за спеціальностями G11 Машинобудування (за спеціалізацією G11.03 Технологічні машини та обладнання), Н7 Агроінженерія

Курс _____, група _____

ЛИСТ ОЦІНЮВАННЯ
курсового проєкту з дисципліни
«Сервісна інженерія»

здобувача вищої освіти _____

на тему _____

Обсяг курсового проєкту _____ Кількість використаних джерел _____

Результати оцінювання

№ п/п	Критерії оцінювання курсового проєкту	Максимальна кількість балів	Отримані бали
1	Відповідність змісту курсового проєкту вимогам навчально-методичних рекомендацій щодо його виконання;	5	
2	Обґрунтування основних інженерних, технологічних рішень, відповідність прийнятих рішень виданому завданню на проєктування;	10	
3	Дотримання під час виконання розрахунків, проєктування та конструювання вимог державних норм;	10	
4	Забезпечення ефективності та раціональності прийнятих рішень та відповідність отриманих результатів сучасній практиці;	10	
5	Використання сучасних комп'ютерних технологій;	10	
6	Уміння працювати з нормативними та довідковими документами, наявність посилань на використані джерела;	5	
7	Оформлення пояснювальної записки, графічних матеріалів згідно з вимогами конструкторської та технологічної документації, ДСТУ.	9	
Загальна кількість балів за виконання курсового проєкту (до захисту)		59	

Висновки (*підкреслити*):

- рекомендувати до захисту без доопрацювання;
- рекомендовано до захисту за умови доопрацювання: _____
- не рекомендовано до захисту, необхідно суттєво доопрацювати _____

Роботу перевірів: _____ (_____)

«_____» _____ 20__ р.

Додаток 20

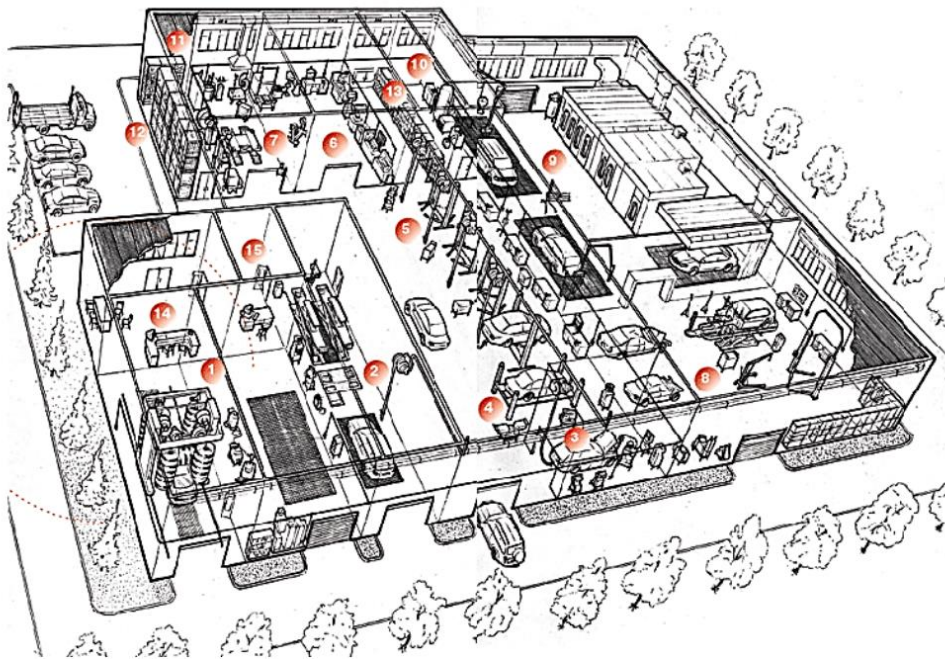


Рисунок 1. – приклад міської універсальної СТО [1]: 1 – ділянка миття та прибирання автомобілів, 2 – ділянка приймання-видачі автомобілів, 3 – ділянка діагностики, 4 – ділянка регулювання кутів установки коліс, 5 – ділянка ТО та ПР, 6 – агрегатне відділення, 7 – ділянка шиномонтажних та ремонтних робіт,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

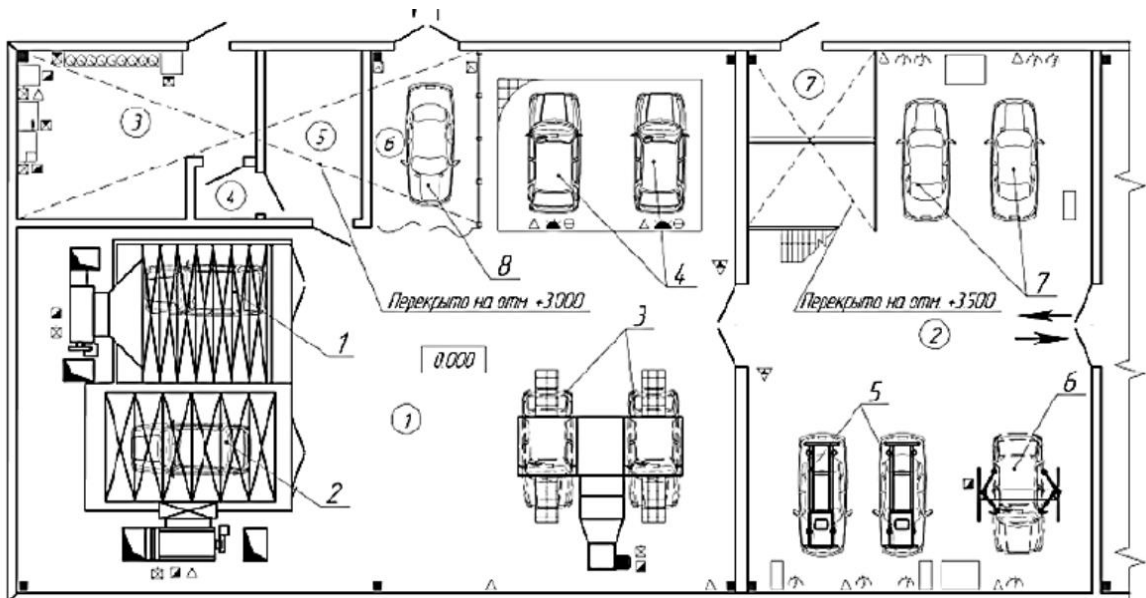


Рисунок 2. - Приклад комплексу кузовного та фарбувального відділень [1]: 1 – фарбувальне відділення, 2 – кузовне відділення, 3 – ділянка підбору кольору (фарбопідготовча ділянка), 4 – тамбур, 5 – кімната відпочинку виробничого персоналу, 6 – проїзний тамбур для автомобілів, 7 – ВГМ. Експлікація постів: 1 – спеціалізований пост фарбування автомобілей, 2 – спеціалізований пост сушіння автомобілів, 3 – пости підготовки автомобілів до фарбування, 4 – пости для часткового фарбування кузова автомобілів, 5 – спеціалізовані мобільні пости для

виправлення кузовів автомобілів, 6 – піст для арматурних робіт, 7 – піст для кузовних робіт, 8 – автомобілемісце очікування

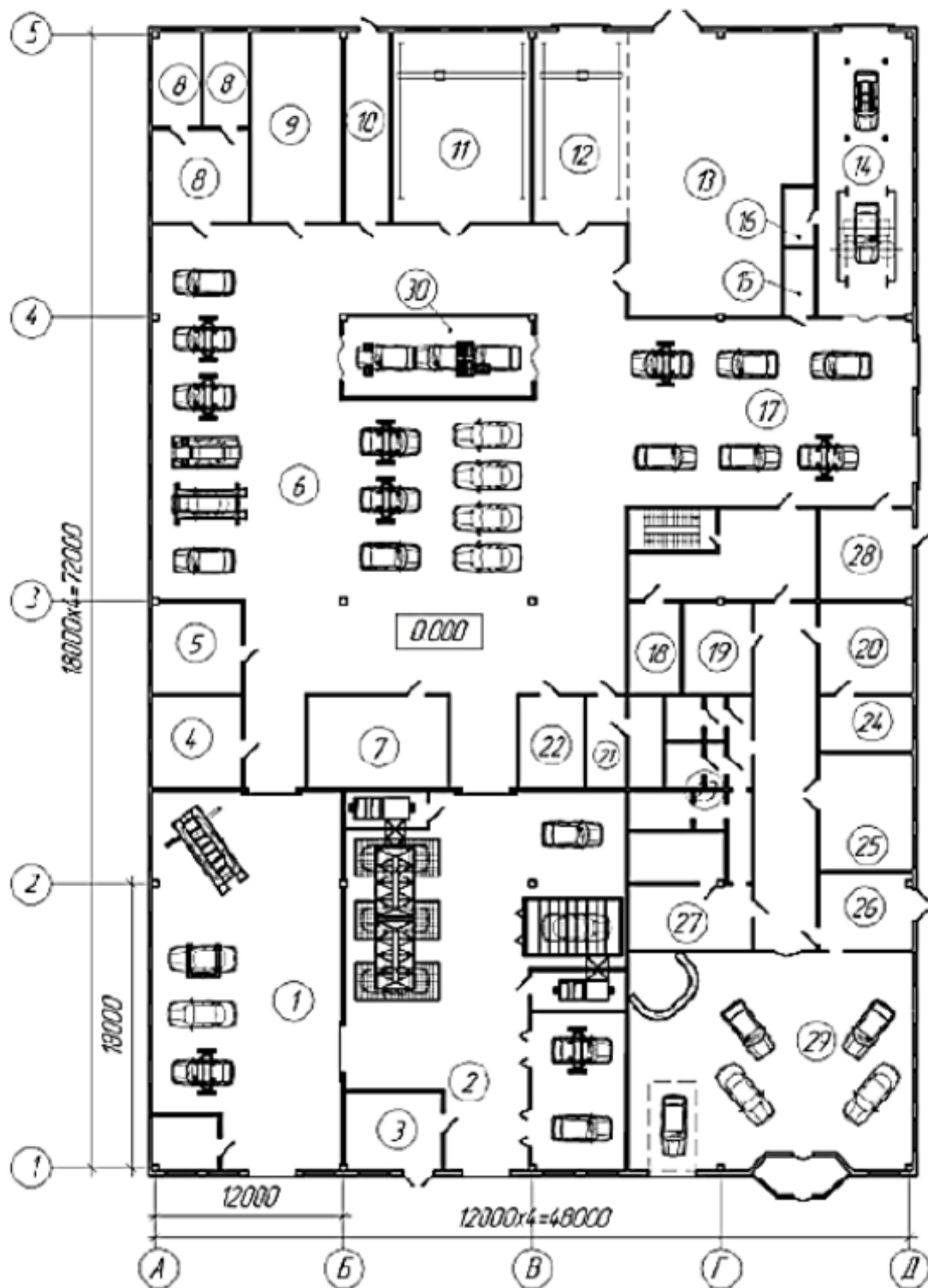


Рисунок 3. – Приклад міської універсальної СТО [1]: 1 – кузовна ділянка, 2 – фарбувальна ділянка, 3 – фарбопідготовче відділення, 4 – шпалерне відділення, 5 – електропаливне відділення, 6 – ділянка ТО та ПР, 7 – відділ головного механіка, 8 – акумуляторна ділянка, 9 – шинне відділення, 10 – компресорна, 11 – агрегатномеханічна ділянка, 12 – склад агрегатів, 13 – склад запасних частин та матеріалів, 14 – прибирально-мийна ділянка, 15 – комора, 16 – операторська, 17 – ділянка приймання-видачі автомобілів, 18 – щитова, 19 – автоматична камера зберігання, 20 – кімната оформлення документів, 21 – кімната для куріння, 22 – кімната майстрів, 23 – побутові приміщення, 24 – приміщення персоналу, 25 – буфет, 26 – магазин, 27

– клієнтські приміщення автосалону, 28 – кімната майстра-приймальника, 29 – автосалон, 30 – лінія діагностики.

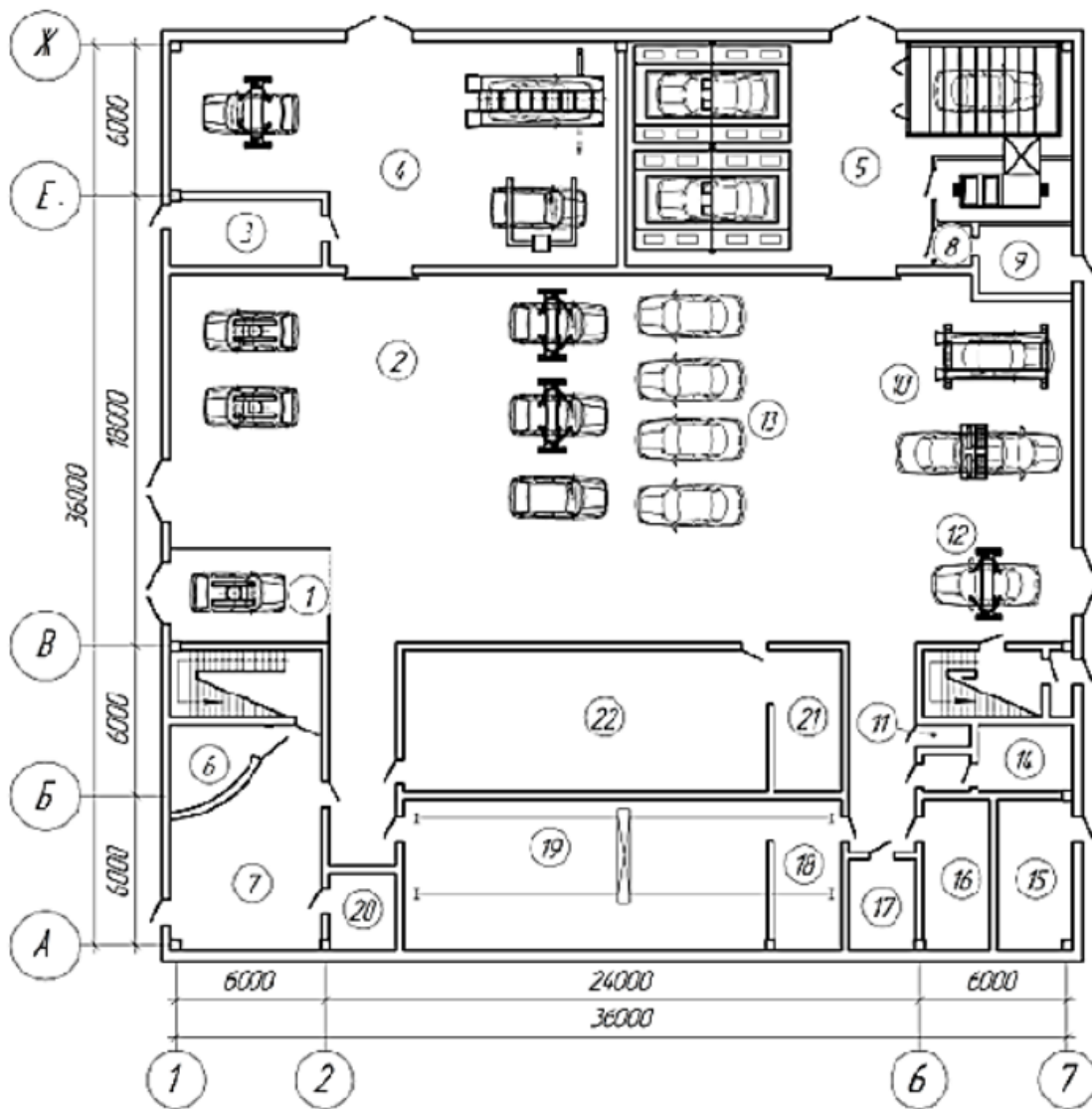


Рисунок 4. - Приклад міської універсальної СТО [1]: 1 – ділянка ручного миття автомобілів, 2 – ділянка ТО та ПР, 3 – склад деталей кузова автомобіля, 4 – кузовна ділянка, 5 – фарбувальна ділянка, 6 – кімната оформлення документів, 7 – клієнтське приміщення, 8 – тамбур, 9 – ділянка підбору кольору (фарбопідготовче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

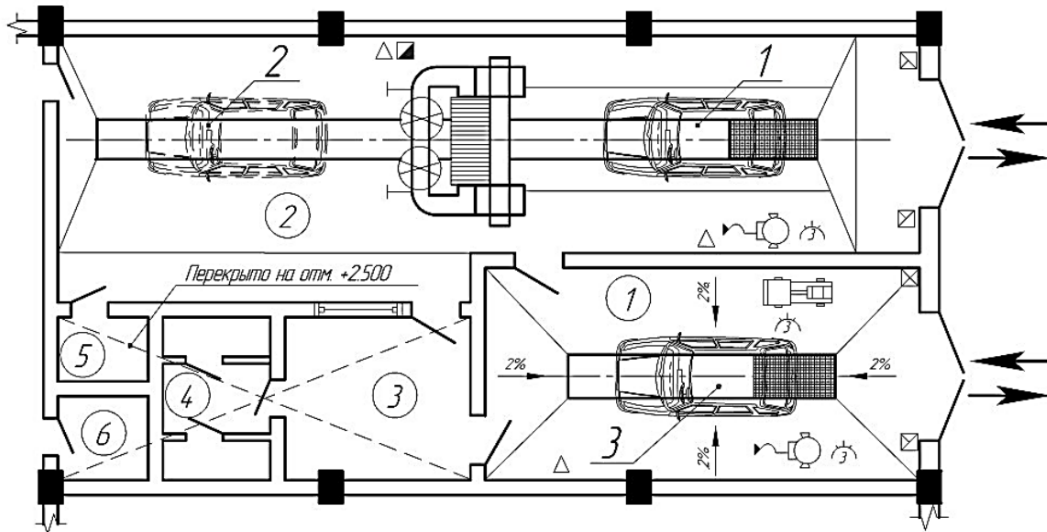


Рисунок 5. – приклад ділянки прибирально-мийних робіт [1]: 1 – ділянка ручного миття автомобіля (мийка виробляється установками високого тиску), 2 – ділянка механізованого миття автомобілів (мийка виробляється порталною мийною установкою), 3 – клієнтське приміщення, 4 – санітарні вузли, 5 – операторська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

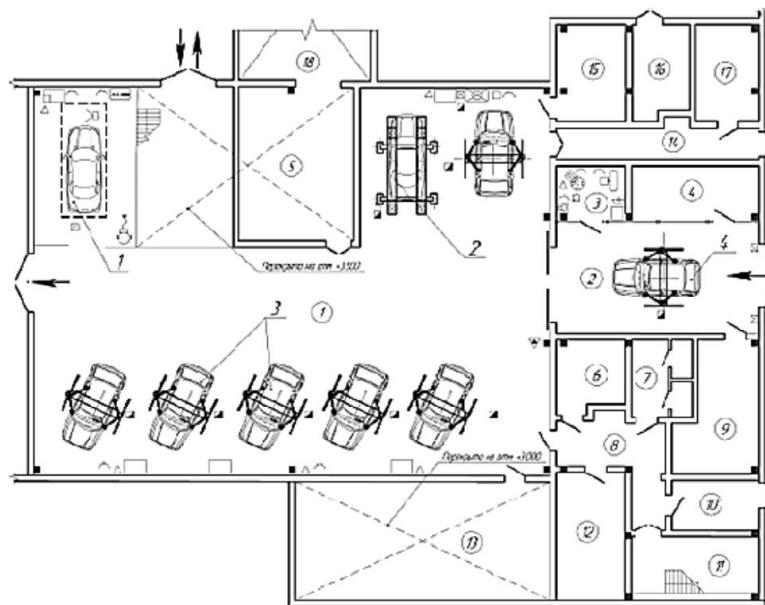


Рисунок 6. – приклад зони ТО, ремонту та передпродажної підготовки автомобілів [1]: 1– ділянка ТО, ПР та передпродажної підготовки автомобілів, 2 – ділянка приймання-видачі автомобілів, 3 – шиномонтажна ділянка, 4 – приміщення майстра-приймача (приміщення для оформлення документів), 5 – склад запасних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

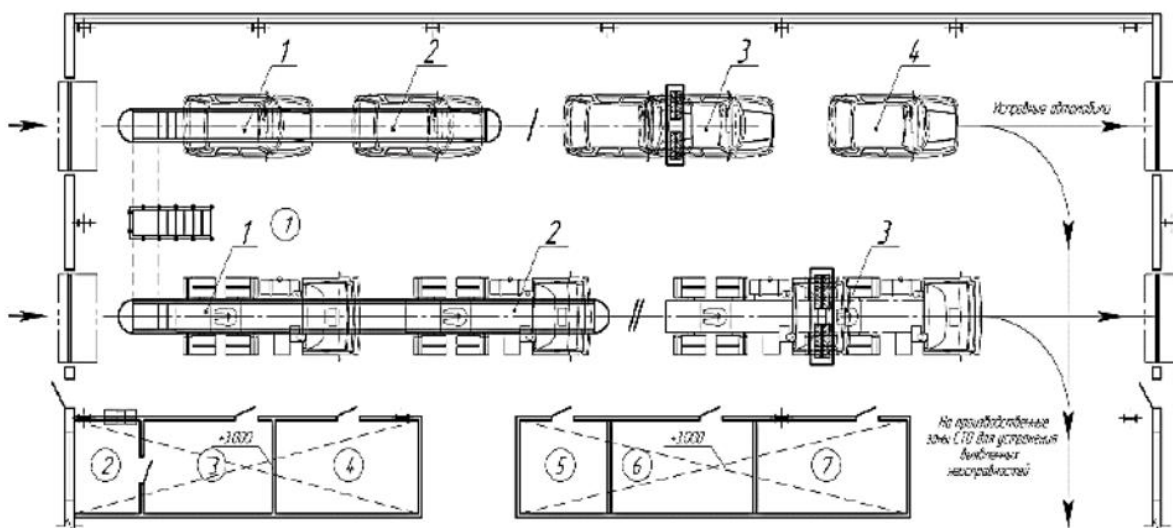


Рисунок 7 – Приклад планувального рішення пункту державного технічного огляду автомобілів [1]: 1 – постові роботи з технічного огляду, 2 – каса, 3 – кімната оформлення документів, 4 – кімната відпочинку для співробітників пункту, 5 – фотостудія, 6, 7 – клієнтські приміщення. Експлікація постів: 1 – пост контролю токсичності (димності) вихлопних газів, 2 – пост візуального огляду, 3 – пост контролю гальмівних систем, 4 – пост контролю системи освітлення та світлової сигналізації

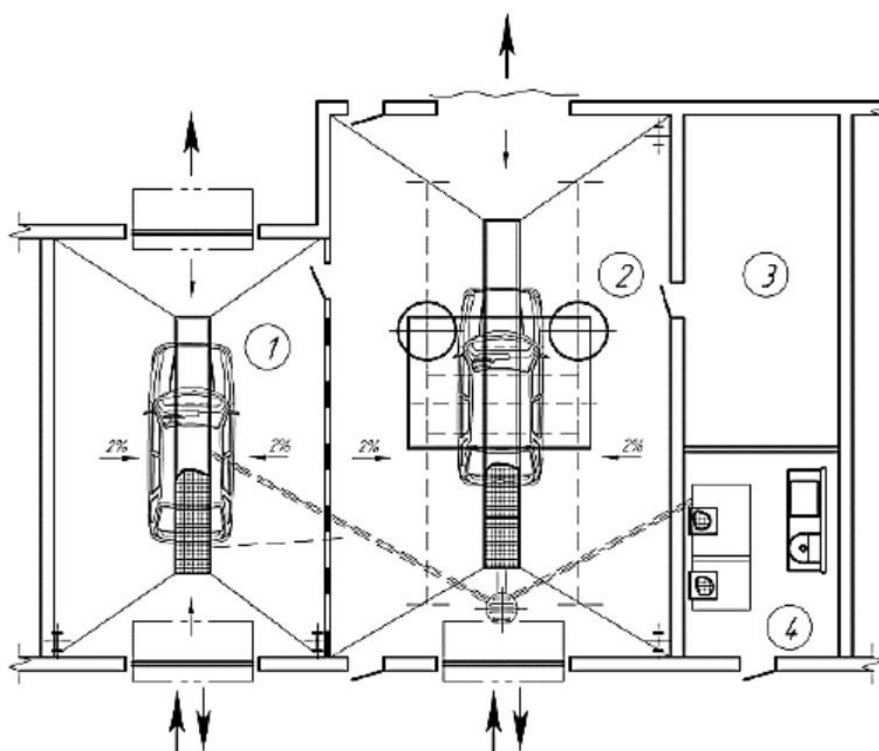


Рисунок 8 – Приклад планувального рішення ділянки робіт прибирально-мийних робіт СТО середнього розміру [1]: 1 – ділянка миття сушіння та полірування автомобілів (миття автомобілів проводиться мийними установками високого тиску), 2 – ділянка механізованого миття автомобілів (миття здійснюється портальною мийною установкою), 3 – кімната для зберігання спецодягу, мийних засобів та обтиральних матеріалів, 4 – приміщення очисних споруд, що включають грязевідстійник та установку рециркуляції води.

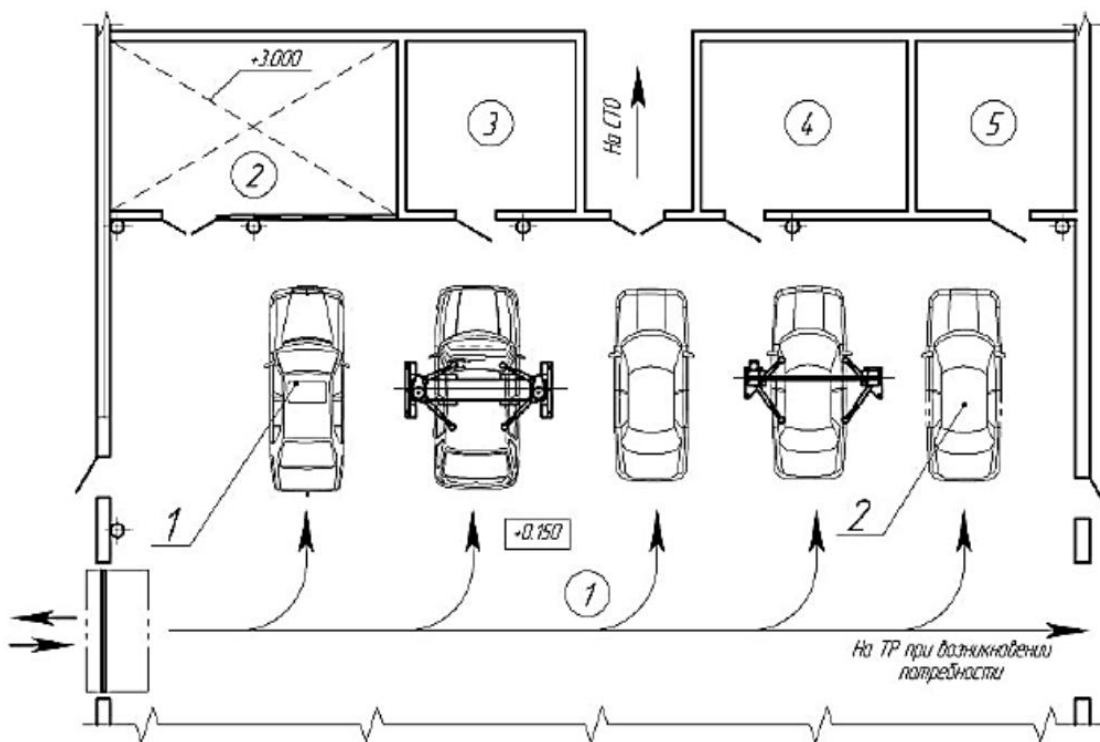


Рисунок 9 – Приклад планувального рішення ділянки спецкомплектації (тюнінгу): 1 – постові роботи, 2 – кабінет менеджерів, 3 – склад оригінальних тюнінгових комплектів, 4 – проміжний склад знятих з автомобіля вузлів та деталей, 5 – підсобне приміщення, Експлікація постів: 1 – підлогові та оснащені двостійковими підйомниками пости спецкомплектації, 2 – автомобільне місце очікування

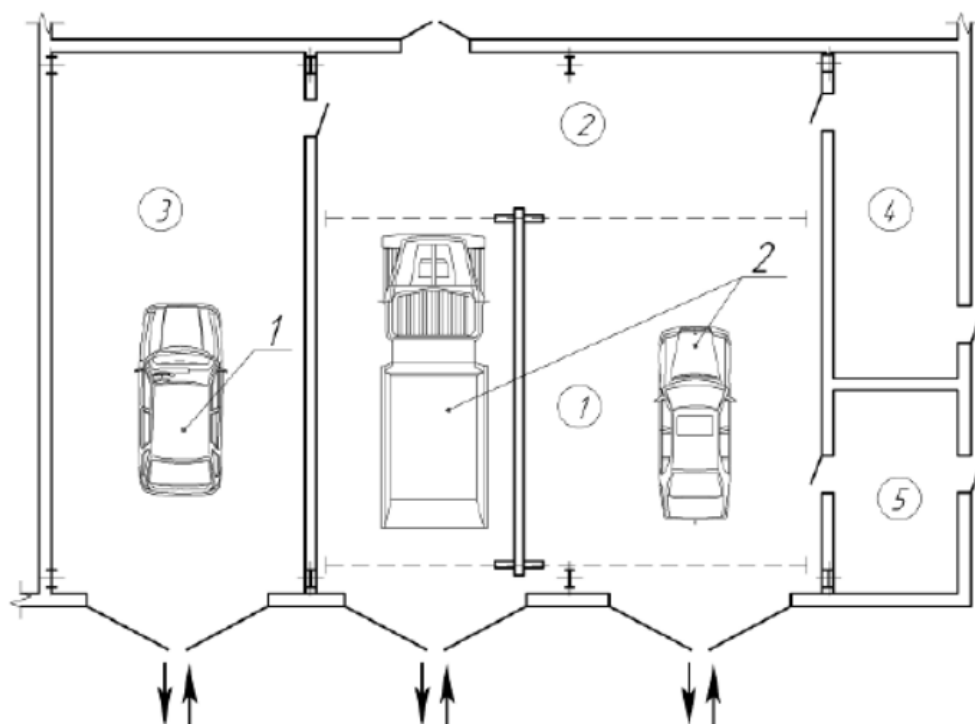


Рисунок 10 – Приклад планувального рішення ділянки встановлення та ремонту ГБО [1]: 1– ділянка з встановлення ГБО на АТЗ, 2 – ділянка комплектації, підготовки, ремонту та перевірки ГБО, 3 – ділянка з випробувань газопаливних систем ГБТС, 4 – компресорна, 5 – кімната майстра. Експлікація постів: 1 – підлоговий пост для випробувань газопаливних систем ГБТС; 2 – пости з встановлення ГБО на АТЗ

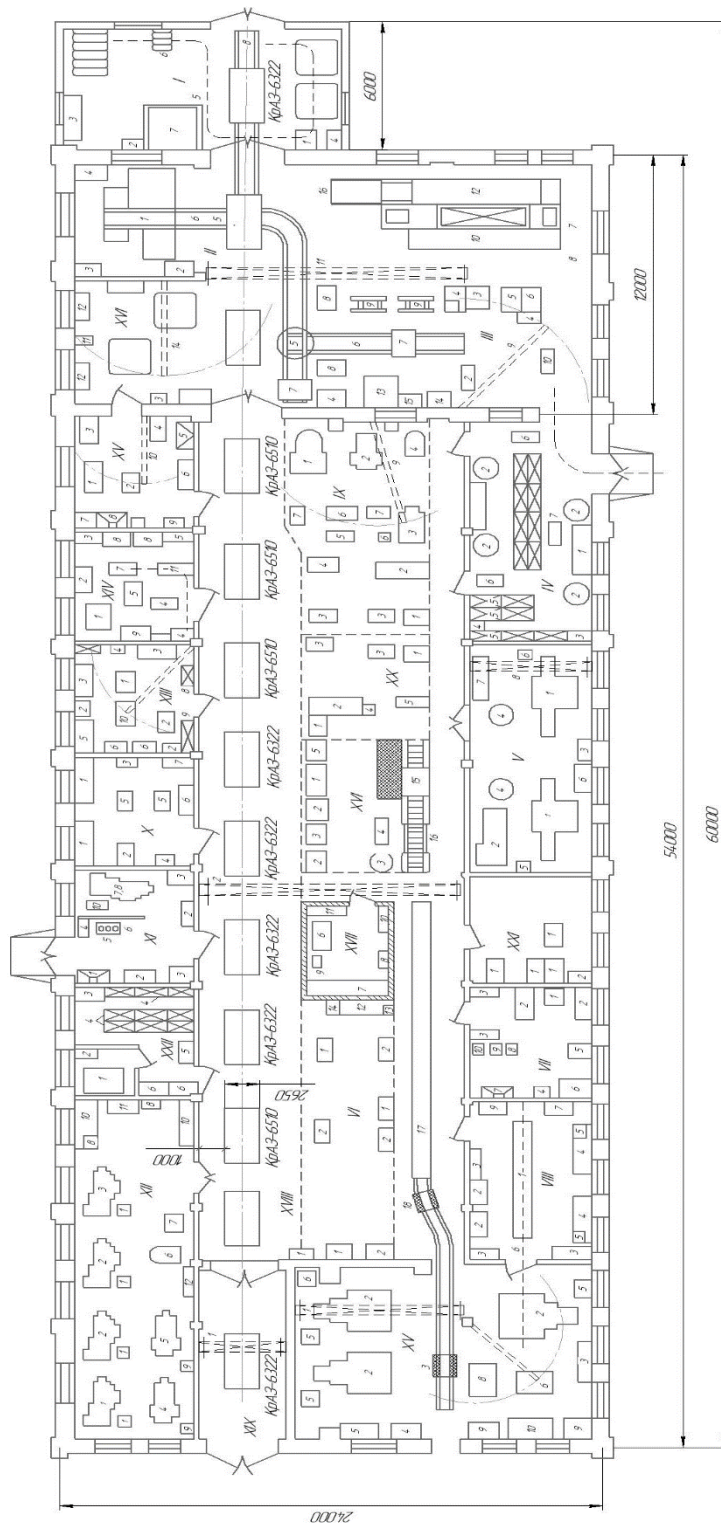


Рисунок 11 - Приклад планування великої СТО для автомобілів: 1-дільниця зовнішнього миття, 2 – розбиральна дільниця, 3 – дільниця миття деталей, 4 – дефектувальна дільниця, 5 – комплектувальна дільниця, 6 – дільниця ремонту і випробування двигунів, 7 – дільниця ремонту КПП, 8 - дільниця ремонту паливної апаратури, 9 – дільниця ремонту гідросистем; 10- електромонтажна дільниця, 11 – шиноремонтна дільниця, 12 – верстатна дільниця, 13 – ковальсько –термічна дільниця, 14 – дільниця зварювання, 15- кузовна дільниця, 16 – радіаторна дільниця, 17 - дільниця тюнінгу, 18 – складальна дільниця, 19 – випробувальна дільниця, 20 – фарбувальна дільниця, 21 – адмін. приміщення, 22 – склад інструменту.

Таблиця 1 - Коефіцієнти коригування нормативів періодичності ТО, трудомісткості ПР, ресурсу залежно від категорії умов експлуатації

Категорія умов експлуатації	Коефіцієнти корегування, k_1		
	періодичності ТО	питомої трудомісткості ПР	ресурсу
I	1,0	1,0	1,0
II	0,9	1,1	0,9
III	0,8	1,2	0,8
IV	0,7	1,4	0,7
V	0,6	1,5	0,6

Таблиця 2 - Коефіцієнти коригування нормативів періодичності ТО, трудомісткості ПР, ресурсу залежно від кліматичних умов експлуатації

Кліматичний район	Коефіцієнт коректування, k_3		
	періодичності ТО	трудомісткості ПР	ресурсу
Помірний	1,0	1,0	1,0
Помірно-теплий, помірно-теплий вологий, теплий вологий	1,0	0,9	1,1
Жаркий сухий, дуже жаркий сухий	0,9	1,1	0,9
Помірно холодний	0,9	1,1	0,9
Холодний	0,9	1,2	0,8
Дуже холодний	0,8	1,3	0,7

Таблиця 3 - Коефіцієнти коригування нормативів трудомісткості ТО і ПР залежно від кількості одиниць технологічно сумісного рухомого складу

Кількість одиниць технологічно сумісного рухомого складу	Коефіцієнти корегування трудомісткості ТО і ПР	Кількість одиниць технологічно сумісного рухомого складу	Коефіцієнти корегування трудомісткості ТО і ПР
до 25 включно	1,55	понад 200 до 300	1,0
понад 25 до 50	1,35	" 300 " 400	0,9
" 50 " 100	1,19	" 400 " 500	0,89
" 100 " 150	1,1	" 500 " 600	0,86
" 150 " 200	1,05	" 600 " 700	0,84
" 700 " 800	0,81	" 1600 " 2000	0,68
" 800 " 1000	0,77	" 2000 " 3000	0,65
" 1000 " 1300	0,73	" 3000 " 5000	0,63
" 1300 " 1600	0,70	понад 5000	0,60

Таблиця 4 - Ресурс рухомого складу (пробіг до капітального ремонту)

<i>Тип рухомого складу</i>	<i>Ресурс (пробіг до КРХ), не менше, тис. км</i>
1	2
Автомобілі легкові	
особливо малого класу	125
малого класу	150
середнього класу	400
Автобуси	
особливо малого класу	350X
малого класу	400X
Середнього класу	500X
великого класу.	500X
особливо великого класу	400X
Автомобілі вантажні загального призначення	
особливо малої вантажопідйомності	150
малої вантажопідйомності	175
середньої вантажопідйомності	300
великої вантажопідйомності	
понад 5,0 до 6,0 т	450
понад 6,0 до 8,0 т	300
особливо великої вантажопідйомності	
понад 8,0 до 10,0 т	300
понад 10,0 до 16,0 т	300
Автомобілі самоскиди кар'єрні	200
Причепи і напівпричепи	
Причепи одновісні малої і середньої вантажопідйомності	120
Причепи двовісні середньої і великої вантажопідйомності	250
Напівпричепи одновісні і двовісні великої вантажопідйомності	300
Напівпричепи багатовісні особливо великої вантажопідйомності	320
Причепи і напівпричепи-важковози	250

Таблиця 5 - Коригування нормативів витрат на технічне обслуговування та поточний ремонт відповідно до категорії умов експлуатації

<i>Категорія умов експлуатації</i>	<i>K₁</i>
I	1,00
II	1,13
III	1,33
IV	1,59
V	2,0

Таблиця 6 - Класифікація рухомого складу автомобільного транспорту

<i>Тип ДТЗ</i>	<i>Характеристика рухомого складу</i>	<i>Модель-представник</i>
Автомобілі легкові	робочий об'єм двигуна, л	
особливо малого класу	до 1,2 вкл.	ЗАЗ-1102
малого класу	понад 1,2 до 1,8	Volkswagen Polo
середнього класу	понад 1,8 до 3,5	Nissan X-Trail
Автобуси	довжина, м	
особливо малого класу	до 5,0 вкл.	Mercedes-Benz Sprinter
малого класу	понад 6,0 до 7,5	
середнього класу	понад 8,0 до 10,0	Рута 25
великого класу	понад 10,5 до 12,0	Volvo 7900
особливо великого класу	понад 12,0	Ікарус-280
Автомобілі вантажні загального призначення	корисне навантаження, т	
особливо малої вантажопідйомності	від 0,5 до 1,0	VW Caddy
малої вантажопідйомності	понад 1,0 до 3,0	Renault Master
середньої вантажопідйомності	понад 3,0 до 5,0	Mercedes-Benz W907/10
великої вантажопідйомності	понад 5,0 до 6,0 понад 6,0 до 8,0	КРАЗ-255Б
особливо великої вантажопідйомності	понад 8,0 до 10,0 понад 10,0 до 16,0	КрАЗ-260
автомобілі-самоскиди кар'єрні	30,0 42,0	SCANIA G500
Причепи і напівпричепи	корисне навантаження, т	
Причепи одновісні малої і середньої вантажопідйомності	до 5,0	MAG 201
Продовження Причепи двовісні середньої і великої вантажопідйомності	до 8,0	КРД-110
Напівпричепи багатовісні особливо великої вантажопідйомності	понад 20,0	DL-НПБ 2913
Причепи і напівпричепи важковози	понад 22,0	

Таблиця 7 - Тарифні коефіцієнти відповідно до розрядів ремонтних робітників у галузі автотранспорту

Тарифні розряди	I	II	III	IV	V	VI
Тарифні коефіцієнти	1,00	1,27	1,36	1,51	1,64	1,80

Таблиця 8 - Трудомісткості ТО і ПР рухомого складу

<i>Тип ДТЗ</i>	<i>Нормативи трудомісткості</i>			
	<i>ЩО, люд- год.</i>	<i>ТО-1, люд- год.</i>	<i>ТО-2, люд- год.</i>	<i>ПР, люд-год. /1000 км</i>
1	2	3	4	5
Автомобілі легкові				
особливо малого класу	0,2	2,0	7,5	2,5
малого класу	0,3	2,6	10,5	2,8
середнього класу	0,5	3,4	13,5	3,2
Автобуси				
особливо малого класу	0,5	4,5	18,0	4,5
малого класу	0,7	6,0	24,0	5,5
середнього класу	0,8	7,5	30,0	6,2
великого класу	1,0	9,0	36,0	6,8
особливо великого класу	1,8	18,0	72,0	11,0
Автомобілі вантажні загального призначення				
особливо малої вантажопідйомності	0,2	2,2	7,2	2,8
малої вантажопідйомності	0,3	3,0	12,0	2,9
середньої вантажопідйомності	0,45	3,6	14,4	3,7
великої вантажопідйомності				
понад 5,0 до 6,0 т	0,5	3,6	14,4	4,0
понад 6,0 до 8,0 т	0,55	5,7	21,6	6,0
особливо великої вантажопідйомності				
понад 8,0 до 10,0 т	0,75	7,5	24,0	6,7
понад 10,0 до 16,0 т	0,8	7,8	31,2	6,9
Автомобілі-самоскиди кар'єрні				
30,0 т	0,8	20,5	80,0	16,0
42,0 т	1,0	22,5	90,0	24,0

Таблиця 9 - Коригування нормативів витрат на технічне обслуговування та поточний ремонт відповідно до модифікації рухомого складу

<i>Модифікація рухомого складу та організація його роботи</i>	<i>K₂</i>
Базовий автомобіль	1,00
Сідельний тягач	1,05
Автомобілі:	
з одним причепом	1,1
з двома або більше причепами	1,2
Самоскиди, які працюють на коротких відстанях перевезень (до 5 км)	1,20
Самоскиди з одним причепом	1,25
Самоскиди з двома або більше причепами	1,3
Для інших самоскидів	1,20

Таблиця 10 - Коригування нормативів витрат на технічне обслуговування та поточний ремонт відповідно до природно-кліматичних умов

<i>Кліматичний район</i>	<i>K_з</i>
Помірний	1,0
Помірно-теплий	0,9
Вологий, теплий вологий, жаркий сухий, дуже жаркий сухий	1,1
Помірно холодний	1,1
Холодний	1,25
Дуже холодний	1,4
З високою агресивністю навколишнього середовища	1,1

Таблиця 11-Тривалість простою рухомого складу в ТО і ремонті

<i>Тип рухомого складу</i>	<i>Тривалість простою, не більше</i>	
	<i>в ТО і ПР, днів на 1000 км пробігу</i>	<i>в КР, днів</i>
1	2	3
Автомобілі легкові		
особливо малого класу	0,1	-
малого класу	0,18	-
середнього класу	0,22	-
Автобуси		
особливо малого класу	0,2	15
малого класу	0,25	18
середнього класу	0,3	18
великого класу	0,35	20
особливо великого класу	0,45	25
Автомобілі вантажні загального призначення		
особливо малої вантажопідйомності	0,25	-
малої вантажопідйомності	0,30	-
середньої вантажопідйомності	0,35	-
великої вантажопідйомності		
понад 5,0 до 6,0 т	0,38	-
понад 6,0 до 8,0 т	0,43	-
особливо великої вантажопідйомності		
понад 8,0 до 10,0 т	0,48	-
понад 10,0 до 16,0 т	0,53	

Таблиця 12. – Коефіцієнти корегування нормативів трудомісткості ТО і ПР залежно від кількості одиниць технологічно сумісного рухомого складу (К4)

Кількість одиниць технологічно сумісного рухомого складу	Коефіцієнти корегування трудомісткості ТО і ПР	Кількість одиниць технологічно сумісного рухомого складу	Коефіцієнти корегування трудомісткості ТО і ПР
до 25 включно	1,55	понад 200 до 300	1,0
понад 25 до 50	1,35	" 300 " 400	0,9
" 50 " 100	1,19	" 400 " 500	0,89
" 100 " 150	1,1	" 500 " 600	0,86
" 150 " 200	1,05	" 600 " 700	0,84
" 700 " 800	0,81	" 1600 " 2000	0,68
" 800 " 1000	0,77	" 2000 " 3000	0,65
" 1000 " 1300	0,73	" 3000 " 5000	0,63
" 1300 " 1600	0,70	понад 5000	0,60

Трудомісткості ЩО не підлягають корегуванню коефіцієнтом К4.

Додаток 22

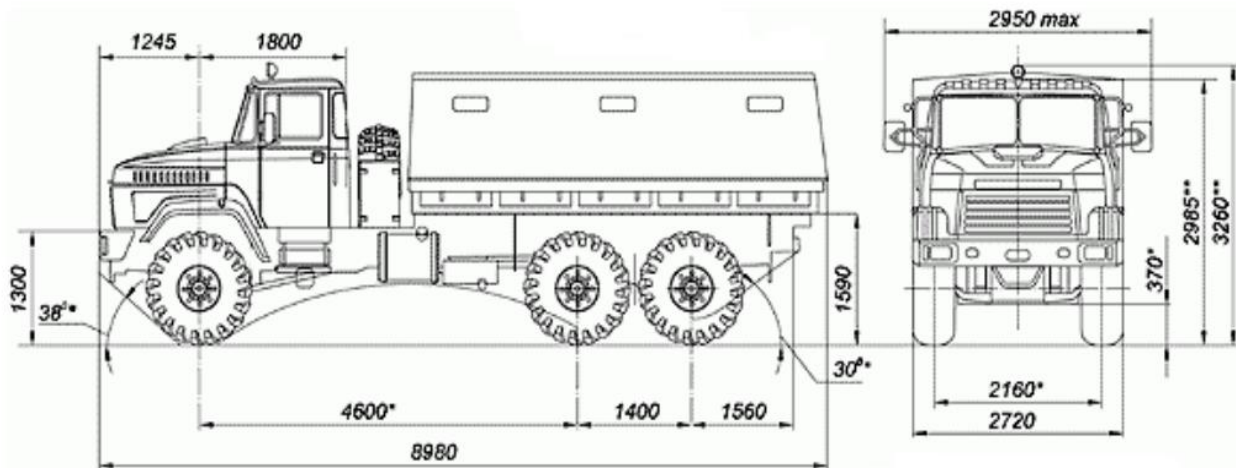


Рисунок 1 – Габаритні розміри автомобіля КрАЗ-6322

Таблиця 1.4 – Технічна характеристика автомобіля КрАЗ – 6322

Параметр	Показник
Тип рухомого складу	вантажівка
Колісна формула	6x6
Споряджена маса автомобіля, кг	12700
Вантажопідйомність автомобіля по ґрунту, кг	12000
Повна маса, кг	24800
Тип двигуна	дизельний з турбонаддувом
Розмір шин	550/75R21
Максимальна швидкість, не менше, км/год	100

