

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-
ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ

**ПРОЕКТУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ
АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ**

*Рекомендовано Міністерством освіти
і науки України як підручник
для студентів автомобільно-дорожніх вузів
і факультетів*

Харків 2013

УДК 656.13.004.17
ББК 39. 33-08

*Гриф надано Міністерством освіти і науки України,
лист №*

Рецензенти: *Волонцевич Д.О.*, д-р техн. наук, професор, Національний технічний університет «ХПІ»;
Лебедев А.Т., д-р техн. наук, професор, Харківський національний технічний університет сільського господарства;
Бажинів О.В., д-р техн. наук, професор, Харківський національний автомобільно-дорожній університет.

Волков В.П., Мармут І.А., Кривошапов С.І., Бєлов В.І. Проектування підприємств автомобільного транспорту : Підручник / Під загальною редакцією В.П. Волкова. – Харків: ХНАДУ, 2013. – 288 с.

ISBN 966-

Розглянуто основні принципи розвитку і розміщення підприємств з технічного обслуговування та ремонту автомобілів.

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

Підручник призначений для студентів вищих технічних навчальних закладів України, що здійснюють підготовку фахівців за напрямом “Автомобільний транспорт”.

Іл. 49. Бібліогр. 35 назв. Табл. 108.

УДК 656.13.004.17
ББК 39. 33-08

ISBN 966-

© В.П. Волков, І.А. Мармут,
С.І. Кривошапов, В.І. Бєлов, 2013.
© Харківський національний
автомобільно-дорожній
університет, 2013

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ТИПИ ПІДПРИЄМСТВ ЗАЛЕЖНО ВІД ВИРОБНИЧИХ ФУНКЦІЙ	8
Контрольні запитання	11
РОЗДІЛ 2. РОЗВИТОК І РОЗМІЩЕННЯ ПІДПРИЄМСТВ ПО ТЕХНІЧНОМУ ОБСЛУГОВУВАННЮ І РЕМОНТУ РУХОМОГО СКЛАДУ ПАТ	12
2.1 Шляхи раціонального розвитку і розміщення підприємств по технічному обслуговуванню і ремонту авто- мобілів	15
2.2 Розробка економіко-математичних моделей раціонального розвитку і розміщення виробництва	23
Контрольні запитання	28
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧИХ ЗОН І ДІЛЯНОК	29
3.1 Визначення періодичності технічних впливів	29
3.2 Розрахунок річної виробничої програми по кількості впливів	30
3.3 Розрахунок річних об'ємів робіт по ТО, ПР і самообслуговуванню підприємств	38
3.4 Розподіл трудомісткості робіт по виробничих зонах і ділянках підприємства	43
3.5 Структура підприємства. Режими роботи виробництва. Виробничі фонди часу	45
3.6 Розрахунок виробничих робітників	47
3.7 Особливості технологічного розрахунку підприємств по технічному обслуговуванню вантажних автомобілів (СТОВА)	48
3.8 Технологічний розрахунок станцій технічного обслуговування легкових автомобілів (СТОА)	50
Контрольні запитання	55
РОЗДІЛ 4. ФОРМИ І МЕТОДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОКРЕМИХ ВИДІВ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ	56
4.1 Організація щоденного обслуговування автомобілів	56

4.2 Організація ТО–1 і ТО–2 на універсальних постах	61
4.3 Організація ТО–1 на потокових лініях	64
4.4 Особливості організації ТО–2 на потокових лініях	68
4.5 Організація ТО–2 за методом НДІАТ	70
4.6 Операційно-постовий метод ТО–2	72
4.7 Універсальна зона потокового обслуговування	73
4.8 Комплексне технічне обслуговування	75
4.9 Агрегатно-дільнична організація виробництва	76
4.10 Агрегатно-зональний метод ТО–2 і ПР	76
4.11 Організація поточного ремонту автомобілів	77
4.12 Особливості організації і технології обслуговування із застосуванням постів і ліній діагностики	87
4.13 Розрахунок устаткування	90
4.14 Розрахунок постів очікування (підпора)	97
4.15 Визначення площ виробничих зон і приміщень	97
4.16 Організація робіт по ТО і ремонту автомобілів на робочих постах СТОА	101
Контрольні запитання	111
РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ДОПОМІЖНИХ ДІЛЯНОК, АДМІНІСТРАТИВНИХ І ПОБУТОВИХ ПРИ- МІЩЕНЬ	
5.1 Проектування інструментальної ділянки	113
5.2 Проектування ділянок відділу головного механіка (ВГМ)	114
5.3 Розрахунок адміністративних і побутових приміщень	115
5.4 Розрахунок складських приміщень матеріалів	117
Контрольні запитання	121
РОЗДІЛ 6. ВИЗНАЧЕННЯ ПОТРЕБИ ПІДПРИЄМСТВА В ЕНЕРГОРЕСУРСАХ. ОХОРОНА ПРАЦІ	
6.1 Проектування вентиляції	123
6.2 Розрахунок освітлення	132
6.3 Розрахунок теплопостачання приміщень ПАТ	138
6.4 Розрахунок водопостачання підприємства	142
6.5 Визначення потреби підприємства в енергоресурсах	144

Контрольні запитання	146
РОЗДІЛ 7. ФУНКЦІОНАЛЬНІ СХЕМИ ВИРОБНИЧОГО АРОЦЕСУ ПАТ. ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗВ'ЯЗКИ І ВЗАЄМО-РОЗТАШУВАННЯ ВИРОБНИЧИХ ДІЛЯНОК І СКЛАДІВ. ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН	147
7.1 Планування підприємств автомобільного транспорту	147
7.2 Об'ємно-планувальне рішення виробничих будівель ПАТ	152
7.3 Протипожежні вимоги при проектуванні ПАТ	155
7.4 Генеральний план	158
Контрольні запитання	162
РОЗДІЛ 8. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОЕКТІВ БУДІВНИЦТВА І РЕКОНСТРУКЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ	164
8.1 Основні умови ефективності капітальних вкладень	164
8.2 Методика і приклади розрахунку ефективності окремих проектних рішень	167
8.3 Система техніко-економічних показників проектів ПАТ	171
Контрольні запитання	174
Додаток А – Довідковий матеріал до технологічного розрахунку ПАТ	175
Додаток Б – Довідковий матеріал по організації технічного обслуговування і ремонту автомобілів	194
Додаток В – Довідкові дані для розрахунку складських приміщень	229
Додаток Г – Довідкові дані для визначення потреби підприємств в енергоресурсах	233
Додаток Д – Приклади проектних рішень ПАТ	255
Додаток Ж – Довідковий матеріал по техніко- економічній ефективності проектів	274
ЛІТЕРАТУРА	281
ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК	285

ВСТУП

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

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

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

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

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

– досягнення максимальної економії суспільних витрат праці;

- найкращий розподіл виробництва між підприємствами;
- забезпечення раціонального поєднання спеціалізації, кооперації і комплексного розвитку галузей економіки.

Ці принципи відображають деякі стійкі зв'язки між факторами і умовами процесу розвитку і розміщення виробництва. Принципи розміщення є своєрідними якісними оцінками порівнюваних варіантів. Крім того, вони можуть бути критеріями вибору того або іншого варіанту, або можуть бути своєрідними обмеженнями на область допустимих планів.

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

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

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

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

Розділ 1

ТИПИ ПІДПРИЄМСТВ ЗАЛЕЖНО ВІД ВИРОБНИЧИХ ФУНКЦІЙ

Підприємства автомобільного транспорту підрозділяються по виробничих функціях на автотранспортні, автообслуговуючі і авто-ремонтні.

Автотранспортні підприємства підрозділяються на відкриті акціонерні товариства (ВАТ) і закриті акціонерні товариства (ЗАТ). Ці підприємства відповідають за підтримку державних інтересів і результати господарської і науково-виробничої діяльності.

ВАТ і ЗАТ ПАТ мають право продажу, здачі в оренду, обмін, передачу в тимчасове користування іншим підприємствам транспортних засобів і устаткування, зняття їх з балансу і на інші види діяльності.

Автообслуговуючі підприємства виконують виробничі функції по ТО і ремонту транспортних засобів, можуть тимчасово зберігати автомобілі, заправляти їх автоексплуатаційними матеріалами. З урахуванням їх можливостей вони підрозділяються на виробничо-технічні комбінати (ВТК), спеціалізовані автоцентри (САЦ), станції технічного обслуговування вантажних автомобілів (СТОВА), станції технічного обслуговування автомобілів (СТОА), стоянки і авто-заправні станції (АЗС).

Виробничо-технічні комбінати призначені для централізованого обслуговування автомобілів. Вони проводять заміну двигунів і інших агрегатів на спеціальних постах.

Комбінати приймають автомобілі на утилізацію, розбирають їх після списання, оприходують зняті вузли, агрегати, та деталі. На комбінатах організовують відновлення і виготовлення деталей автомобілів, створюють обмінний фонд агрегатів, вузлів і деталей з нових, капітально відремонтованих на ВТК і інших промислових підприємствах.

У ВТК проводять підготовку водіїв, ремонтно-обслуговуючих робітників, інженерно-технічних працівників особливостям експлуатації сучасних автомобілів.

Взаємовідношення ВТК з ВАТ та ПАТ регулюються складанням договорів, а також керівними нормативно-технічними докумен-

тами. Забезпечення матеріалами і інструментом здійснюється централізовано через систему автоцентрів.

Паралельно з організацією ВТК розвивається фірменна система автотехобслуговування (автосервіс).

Спеціалізовані центри – це основні підрозділи фірмової мережі обслуговування.

Наприклад, виробнича фірма «КамАЗавтоцентр» виконує роботи по централізованому обслуговуванню автомобілів КамАЗ по аналогії з ВТК. Система автотехобслуговування ВАЗ дозволяє виконувати всі види ТО і ремонту автомобілів ВАЗ, аналізує і систематизує дані про якість випущених автомобілів, удосконалює форми і методи ТО і ремонту автомобільної техніки.

Розвивається мережа САЦ АвтоЗАЗ і автомобілів іноземного виробництва.

Певний об'єм робіт по ТО і ремонту легкових автомобілів виконують СТО і майстерні різних форм власності.

Станції технічного обслуговування вантажних автомобілів виконують складні види ТО і Р автомобілів, які експлуатуються в некомплексних підприємствах, розташованих в раціональній близькості. Вони можуть спеціалізуватися на обслуговуванні автобусів, вантажних і легкових автомобілях.

Станції технічного обслуговування автомобілів призначені для виконання профілактичних і ремонтних робіт в необхідному об'ємі, забезпеченні запасними частинами, матеріалами, для обслуговування клієнтів і продажу автомобілів. Залежно від місця розташування СТО підрозділяються на міські (для обслуговування автомобілів в містах) і дорожні. Залежно від кількості робочих постів СТО діляться на малі (до 10 робочих постів), середні (10–15 робочих постів), великі (від 25 до 50 робочих постів) і дуже великі (більше 50 робочих постів). На СТОА проводиться продаж запасних частин і за наявності магазину з продажу автомобілів – передпродажна підготовка.

У даний час Україна має динамічний автомобільний ринок, який успішно розвивається, на якому представлені всі види відомих світових виробників транспортних засобів. Для організації їх обслуговування в країні створена мережа СТО офіційних компаній-імпортерів всіх відомих марок.

Стоянки призначені для зберігання автомобілів (в основному індивідуальних власників). Стоянки бувають будинковими, квартальними, районними. Вони можуть мати вид відкритих майданчиків або спеціальних споруд. Вони можуть призначатися для тимчасового зберігання автомобілів в місцях великого їх зосередження, наприклад, біля вокзалів, стадіонів. До стоянок також відносяться стаціонарні типи автомобільних готелів (мотелів), які розташовуються на околицях міст, літні автотабори (кемпінги), дислоковані в місцях масового відпочинку населення на жвавих автотрасах.

Мотелі – готелі для автотуристів. В мотелях автомобіль зберігається безпосередньо біля власника. Найбільш поширені мотелі, розташовані в одноповерховій будівлі, всі номери якої мають зовнішні двері. Поряд під навісом, або в окремому приміщенні зберігається автомобіль. Як правило, мотелі розраховані на 12...18 автомобілів. Останнім часом намітилася тенденція до споруди мотелів до 100 і більш місць. Їх розташовують в живописних місцях розвинутого туризму, біля водоймищ і т.д.

Кемпінги і табори автомобілістів мають таке ж призначення, як і мотелі, але послуг надається значно більше. Кемпінги звичайно мають в своєму розпорядженні 100...200 машино-місць. Необхідну місткість стоянки автомобілів різних типів можна визначити натурними наглядами за надходженням автомобілів на стоянку. Дослідження говорять, що цей потік можна вважати пуассоновським, а вірогідність прибуття на стоянку автомобілів за проміжок часу t визначається за формулою

$$P_k = \frac{(\lambda t)^k}{K!} \cdot e^{-\lambda t},$$

де $\lambda > 0$ – щільність потоку (кількість автомобілів, що прибувають).

Автостоянка є системою, що задовольняє попит на парковку транспортних засобів і має обмежену нагоду. Процес парковки можна розглядати як систему масового обслуговування з вхідним потоком вимог. Кількість місць для стоянки є кількістю обслуговуваних каналів. Теорія масового обслуговування дає можливість кількісно оцінити якість обслуговування.

Автозаправні станції – спеціалізовані підприємства для заправки автомобілів паливо-мастильними матеріалами, повітрям, охолоджуючою рідиною і ін. Потужність АЗС визначається її пропускною спроможністю і залежить від типу і кількості паливо-заправочних колонок. АЗС ділять на міські (500...2000 заправок за добу) і придорожні (500...1000 заправок за добу).

Авторемонтні підприємства – це спеціалізовані підприємства, що виконують ремонт автомобільної техніки. На авторемонтних підприємствах виконують і трудомісткі види ремонту (в основному капітальний ремонт) автомобільної техніки, або агрегатів. В теперішній час попиту на капітальний ремонт автомобілів майже не існує. Тому багато авторемонтних підприємств або закрилися, або перепрофілюються на переобладнання транспортних засобів (встановлення ізотермічних тунгів, додаткового обладнання тощо). Деякі виконують ремонт агрегатів (двигуни, коробки передач, мости автомобілів тощо).

Контрольні запитання

1. Які форми створення і розвитку виробничої бази підприємств транспорту?
2. Як класифікуються підприємства автомобільного транспорту?
3. Які основні ознаки станції технічного обслуговування?
4. У чому полягає особливість проектування малих СТО?
5. Яким є сучасний стан та тенденції розвитку виробничої бази підприємств автотранспорту?

Розділ 2

РОЗВИТОК І РОЗМІЩЕННЯ ПІДПРИЄМСТВ ПО ТЕХНІЧНОМУ ОБСЛУГОВУВАННЮ І РЕМОНТУ РУХОМОГО СКЛАДУ

2.1. Шляхи раціонального розвитку і розміщення підприємств по технічному обслуговуванню і ремонту автомобілів

Сучасна методологія раціонального розвитку і розміщення продуктивних сил передбачає всесторонній облік чинників, що впливають на рівень їх розвитку. В результаті рішення задач розміщення визначається раціональна потужність підприємств, їх спеціалізація і місце розташування. Визначення раціональної потужності і спеціалізації підприємств по ТО і ремонту рухомого складу складається з рішення двох взаємозв'язаних, але часто протилежних задач.

Перша задача полягає у відшуванні раціональної потужності і спеціалізації підприємств, яка б забезпечила мінімальний розмір внутрішньовиробничих витрат праці.

Друга задача – визначення потужності підприємства, при якій витрати на транспортування рухомого складу, агрегатів, вузлів і деталей, були б мінімальними.

Рішення цієї проблеми може бути досягнуте шляхом переходу до територіально-виробничих форм організації виконання робіт по ТО і ремонту рухомого складу, при яких найкращим чином забезпечується поєднання найефективніших форм організації виробництва.

Доцільність існування тієї або іншої форми організації виробництва обумовлюється певними економічними межами, за якими починає позначатися вплив ряду чинників, недооблік яких може привести не тільки до зниження очікуваної ефективності, але і до прямого збільшення господарських витрат.

Для системи ТО і ремонту автомобілів є наявність значної кількості невеликих і дрібних підприємств, яким властивий невисокий рівень техніки і організації виробництва.

Одним з шляхів, направлених на подолання обмежених можливостей невеликих підприємств, є концентрація виробництва в її заводській формі, тобто розширення і злиття підприємств.

Концентрація виробництва має свою межу, за рамками якої при подальшому збільшенні виробничих потужностей поліпшення техніко-економічних показників виробництва припиняється. Більш того, вони навіть погіршуються, оскільки із збільшенням розмірів виробництва ростуть транспортні витрати. Зростання виробництва і підвищення його ефективності все в більшій мірі досягається не в результаті самого по собі збільшення розмірів підприємства, а на зосередженні випуску однорідної продукції на окремих підприємствах, що застосовують високопродуктивну техніку.

Виходячи з існуючих особливостей розвитку мережі підприємств по ТО і ремонту рухомого складу, що характеризуються наявністю підприємств невеликих по потужності, підвищення їх ефективності може бути одержано унаслідок створення територіально-виробничих об'єднань, тобто створення комплексів вузькоспеціалізованих підприємств по виконанню робіт по ТО і ремонту автомобілів на базі існуючих невеликих. В цих умовах задача раціонального розвитку і розміщення мережі підприємств по ТО і ремонту рухомого складу трансформується в задачу раціонального розчленування комплексів робіт по ТО і ремонту рухомого складу на ряд самостійних виробничих процесів з подальшим їх розміщенням між підприємствами, що є в рамках виробничих об'єднань.

Таким чином, як основний напрям раціонального розвитку організації виробництва по ТО і ремонту автомобілів, повинен з'явитися перехід від системи окремих самостійних підприємств до системи територіально-виробничих об'єднань. Створення таких об'єднань направлено на реорганізацію авторемонтного виробництва і виконання робіт по ТО автомобілів і покликано перетворити нинішні комплексні підприємства на спеціалізовані виробництва, нерозривно зв'язані в рамках об'єднання єдиним технологічним процесом.

В умовах системи функціонування підприємств автомобільного транспорту, що склалася, питання технічного обслуговування і ремонту рухомого складу розв'язуються на рівні наступних підприємств: станції централізованого технічного обслуговування; станції технічного обслуговування автомобілів індивідуальних власників;

авторемонтні підприємства (майстерні). Розглядаючи питання раціонального розміщення підприємств по ТО і ремонту автомобілів, слід мати на увазі те, що вони в значній мірі залежать від організаційного рівня розвитку галузі. Виходячи з того, що для існуючої системи ТО і ремонту автомобілів характерна наявність значної кількості невеликих по потужності універсальних підприємств, задача визначення раціонального рівня розвитку і розміщення підприємств може розв'язуватися в такій послідовності:

– знаходиться найефективніший варіант розміщення виробництва по крупних районах.

На цьому етапі розглядаються можливості розвитку і розміщення не окремих підприємств, а груп підприємств, сконцентрованих в певному районі. Такі виробничі об'єднання послужать базою для подальшої спеціалізації виробництва і створення розгалуженої мережі взаємозв'язаних вузькоспеціалізованих підприємств по ТО і ремонту рухомого складу автомобільного транспорту. Основна тенденція розвитку такої мережі підприємств полягає в планомірному переході від дрібних підприємств до виробничих об'єднань, від виробничих об'єднань до спеціалізованих підприємств, що підтримують тісні кооперативні зв'язки.

Перехід до кооперативних форм організації мережі підприємств по ТО і ремонту автомобілів дозволить розв'язати проблему оснащення підприємств при мінімумі капітальних вкладень шляхом організаційної перебудови роботи діючих підприємств. В цьому випадку потреба в капітальних вкладеннях може бути понижена на 45...50%. Створення мережі спеціалізованих підприємств послужить основою для формування єдиної системи підприємств по виробництву відповідних технічних впливів як для автомобілів державного призначення, так і автомобілів індивідуальних власників.

Задачами першого етапу є задачі по формуванню виробничих об'єднань.

б) другий етап характеризуватиметься більш прогресивними формами організації виконання робіт по ТО і ремонту автомобілів. На цьому етапі почнеться формуватися мережа спеціалізованих підприємств з тісними кооперативними взаємозв'язками.

Задачами другого етапу є:

- задачі раціонального розвитку і розміщення єдиної мережі СТО автомобілів загального користування;
- задачі поглибленої спеціалізації СТО автомобілів індивідуальних власників;
- третій етап буде направлений на формування єдиної мережі взаємопов'язаних спеціалізованих підприємств по ТО і ремонту автомобілів загального призначення і автомобілів, що належать громадянам.

Найбільшу практичну цінність представляє розробка моделей і методів рішення задач розвитку і розміщення підприємств по ТО і ремонту автомобілів, характерних для першого етапу побудови єдиної мережі цих підприємств.

2.2. Розробка економіко-математичних моделей раціонального розвитку і розміщення виробництва

Роботи за визначенням оптимального рівня розвитку і розміщення підприємств ТО і ремонту є одним з основних напрямів теорії і практики планування із застосуванням економіко-математичних методів і ЕОМ.

При визначенні оптимального рівня концентрації і спеціалізації підприємств необхідно враховувати велику кількість різноманітних чинників, тому рішення даної задачі можливе тільки із застосуванням економіко-математичних методів. Даний метод передбачає, перш за все, необхідність правильного визначення критерію оптимальності. За критерій оптимальності можна прийняти мінімум приведених витрат.

Для того, щоб зменшити область допустимих рішень і скоротити трудомісткість відшукування оптимального плану, вводяться різні обмеження.

2.2.1. Математичні моделі, задачі розвитку і розміщення станцій технічного обслуговування вантажних автомобілів (СТОВА)

Підвищення ефективності системи ТО рухомого складу в значній мірі залежить від організаційної форми її функціонування.

Отже, дуже важливою і актуальною є проблема пошуку раціональних форм проведення ТО і ремонту автомобілів. Рішення цієї проблеми знаходиться на шляху централізації і спеціалізації робіт по ТО автомобілів.

Створення автотранспортних об'єднань відкриває шлях до підвищення рівня концентрації, спеціалізації і кооперації виконання технічного обслуговування.

Централізація служб по технічному обслуговуванню автомобілів переслідує рішення двох основних питань:

- зниження трудових витрат на їх виробництво;
- скорочення потреби в капітальних вкладеннях.

Хай відомо m автотранспортних підприємств ($j = 1 \dots m$), які обслуговують n споживачів ($i = 1 \dots n$). Для підвищення ефективності технічного обслуговування автомобілів необхідно визначити раціональний рівень централізації технічної служби, тобто необхідно визначити раціональну кількість підприємств СТОВА, їх місце розташування, потужність, спеціалізацію. СТОВА можуть бути організовані як самостійні підприємства, так і на базі існуючих автотранспортних підприємств. При цьому сума приведених витрат на проведення всіх видів технічного обслуговування автомобілів і сума транспортних витрат повинні бути мінімальними, тобто слід відшукати мінімум наступної функції:

$$\sum_j \sum_k \left\{ \sum_i h_{ijk} X_{ijk} + \sum_r d_{jrk} Y_{jrk\varphi} + \sum_r \sum_{\varphi} C_{rk\varphi} (f_{rk\varphi}) Y_{jrk\varphi} \right\} = \min, \quad (2.1)$$

де h_{ijk} - витрати на нульовий пробіг одного автомобіля k -ої моделі від j -го ПАТ до i -го споживача і назад;

X_{ijk} - кількість автомобілів k -ої моделі, що направляється з j -го ПАТ i -му споживачеві;

d_{jrk} - витрати на пробіг одного автомобіля k -ої моделі від j -го ПАТ до r -тої СТОВА і назад;

$Y_{jrk\varphi}$ - кількість автомобілів k -ої моделі, що направляється з j -го ПАТ в r -ту СТОВА для проведення φ -го виду технічного обслуговування;

$C_{rk\phi}(f_{rk\phi})$ - приведені витрати, що приходяться на один автомобіль k -ої моделі на r -ї СТОВА при проведенні ϕ -го виду технічного обслуговування;

$(f_{rk\phi})$ - потужність r -ої СТОВА при проведенні ϕ -го виду технічного обслуговування k -ої моделі автомобіля.

При відшукуванні мінімуму на цільову функцію накладаються наступні обмеження:

– потреба споживачів має бути повністю задоволена:

$$\sum_j^m \sum_k^R X_{ijk} = \sum_k^R B_{ik}, \quad i = 1, 2, \dots, n;$$

– кількість автомобілів k -ої моделі, що направляється з j -го ПАТ i -у споживачеві, має бути менше або дорівнює потужності ПАТ:

$$\sum_i^n \sum_k^R X_{ijk} \leq \sum_k^R A_{jk}, \quad j = 1, 2, \dots, m;$$

– кількість автомобілів k -ої моделі, що направляється з j -го ПАТ i -у споживачеві, має бути менше або дорівнює потужності ПАТ:

$$\sum_i^n \sum_k^R X_{ijk} \leq \sum_k^R A_{jk}, \quad j = 1, 2, \dots, m;$$

– кількість автомобілів k -ої моделі, що направляється з j -го ПАТ в r -у СТОВА для проведення ϕ -го виду технічного обслуговування, має дорівнювати потребі ПАТ:

$$\sum_r^Q \sum_k^R \sum_\phi^V Y_{jr k \phi} = L \sum_k^R \sum_\phi^V A_{j k \phi}, \quad j = 1, 2, \dots, m;$$

– кількість автомобілів k -ої моделі, що направляється з j -х ПАТ на r -у СТОВА для проведення ϕ -го виду технічного обслуговування, не повинна перевищувати її максимальної потужності:

$$\sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^R \sum_{\varphi=1}^V Y_{jrk\varphi} \leq \sum_{k=1}^R \sum_{\varphi=1}^V F_{rk\varphi}, \quad r = 1, 2, \dots, Q;$$

– кількість автомобілів k -ої моделі, що направляється з r -ї СТОВА в j -ті ПАТ після проведення φ -го виду технічного обслуговування, має дорівнювати кількості автомобілів, відправлених з цього ПАТ :

$$\sum_{r=1}^Q \sum_{\varphi=1}^V \sum_{k=1}^R Z_{jr\varphi k} = \sum_{r=1}^Q \sum_{k=1}^R \sum_{\varphi=1}^V Y_{jrk\varphi}, \quad j = 1, \overline{m}.$$

Запропонована модель задачі розвитку і розміщення СТОВА описує загальний випадок створення мережі станцій центрального технічного обслуговування. При централізації ТО в більш дрібних масштабах, наприклад при створенні автотранспортних об'єднань, виникає потреба в розробці іншої математичної моделі. Така потреба викликається тією обставиною, що в рамках автотранспортного об'єднання не всі види ТО і не для всіх марок рухомого складу економічно доцільно централізувати. В цих умовах рішення задачі зводиться до відшукування ПАТ, на базі якого передбачається створення спеціалізованого підприємства по ТО рухомого складу. При цьому необхідно виходити з наступних положень: спеціалізація ПАТ не повинна викликати їх корінної реконструкції; потрібно вибирати ПАТ, виробничо-технічна база якого якнайповніше пристосована до виконання ТО і поточного ремонту автомобілів.

Хай в деякому автотранспортному об'єднанні є автотранспортні підприємства, що містять автомобілі різних моделей. Є інформація про потреби автомобілів в ТО–2 і ПР. Всі ПАТ є комплексними (тобто всі види ТО і ПР проводяться в ПАТ). В цілях вдосконалення методів управління, створення потужної виробничої бази на промисловій основі і зниження сукупних витрат необхідно централізувати в масштабі автотранспортного об'єднання виконання ТО і ПР рухомого складу.

З цією метою на базі одного з існуючих ПАТ треба створити СТОВА. Автомобілі цього ПАТ будуть передані в інші ПАТ. На СТОВА повинні здійснюватися ТО і ПР автомобілів декількох ма-

рок (базових моделей). Автомобілі решти марок проходять ці види технічних впливів в своїх ПАТ. Введемо наступні позначення:

n – число ПАТ в автотранспортному об'єднанні;

m – число всіх моделей автомобілів;

r – число клієнтів;

a_{ij} – кількість автомобілів i -ї моделі в j -ї ПАТ; $i = 1, \bar{m}; j = 1, \bar{n}$;

u_{ij} – кількість автомобілів i -ї моделі, переданих з ПАТ, на базі якого створюється СТОВА, в j -ї ПАТ, $i = 1, \bar{m}; j = 1, \bar{n}$;

$S_{ij}^{(1)}$ – витрати на ТО–2 і ПР одного автомобіля i -ї моделі в j -ому ПАТ, $i = 1, \bar{m}; j = 1, \bar{n}$;

$S_{ij}^{(2)}$ – витрати на ТО–2 і ПР одного автомобіля i -ї моделі в j -ому ПАТ, перетвореному в СТОВА, $i = 1, \bar{m}; j = 1, \bar{n}$;

$S_{ij}^{(3)}$ – витрати на транспортування одного автомобіля i -ї моделі з j -го ПАТ в q -ї СТОВА і назад, $i = 1, \bar{m}; j = 1, \bar{n}$;

$S^{(4)}$ – вартість 1 ткм порожнього (нульового) пробігу;

q_i – вантажопідйомність автомобіля i -ї моделі, $i = 1, \bar{m}$;

l_{kj} – сумарні нульові пробіги для одного автомобіля з j -го ПАТ, що обслуговує k -го клієнта, $k = 1, \bar{r}; j = 1, \bar{n}$;

z – номер ПАТ, на базі якого створюється СТОВА;

X_{ikj} – кількість автомобілів i -ї моделі з j -го ПАТ, що обслуговує k -го клієнта, $i = 1, \bar{m}; k = 1, \bar{r}; j = 1, \bar{n}$;

W_{ikj} – продуктивність (в тоннах) одного автомобіля i -ї моделі з j -го ПАТ при роботі у k -го клієнта, $i = 1, \bar{m}; k = 1, \bar{r}; j = 1, \bar{n}$;

Q_k – об'єм перевезень (в тоннах), який необхідно виконати k -му клієнту, $k = 1, \bar{r}$;

v_j – максимальна кількість автомобілів, яку можна розмістити в j -му ПАТ, $j = 1, \bar{n}$;

d_j – максимальна кількість автомобілів, яку може обслужити СТОВА, що створена на базі j -го ПАТ, $j = 1, \bar{n}$;

J_1 – множина моделей автомобілів, які проходять ТО–2 і ПР на своїх ПАТ;

J_2 – множина моделей автомобілів, які проходять ТО–2 і ПР на СТОВА;

J – множина всіх автомобілів, що є в автотранспортному об'єднанні.

З урахуванням введених позначень витрати на ТО–2 і ПР автомобілів на ПАТ визначаються виразом:

$$\sum_{i \in J_1} \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq z}}^n S_{ij}^{(1)} (a_{ij} + y_{ij}).$$

Тут підсумовування проводиться по всіх моделях автомобілів i , ТО–2 і ПР яких здійснюється на ПАТ, і по всіх ПАТ j , окрім одного ($j = z$), яке перетвориться в СТОВА автомобілів моделей $j \in J_2$.

Витрати на ТО–2 і ПР автомобілів марок $i \in J_2$ в СТОВА визначаються виразом:

$$\sum_{i \in J_2} \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq z}}^n S_{iz}^{(2)} (a_{ij} + y_{ij}).$$

Витрати на транспортування автомобілів моделей $j \in J_2$ з ПАТ на СТОВА і назад записуються так:

$$\sum_{i \in J_2} \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq z}}^n S_{ijz}^{(3)} (a_{ij} + y_{ij}),$$

де $S_{ijz}^{(3)}$ – витрати, пов'язані з доставкою автомобіля i -ї моделі, $j \in J_2$ з i -го ПАТ на СТОВА (z -е ПАТ) і назад.

Витрати, пов'язані з нульовими пробігами, автомобілів всіх моделей з ПАТ до клієнтури і назад, визначаються так:

$$S^{(4)} \sum_{i \in J} \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq z}}^n \sum_{k=1}^r q_i l_{kj} X_{ikj}.$$

Рішення задачі створення СТОВА повинне забезпечити мінімальні сукупні витрати на ТО–2 і ПР автомобілів. Отже, критерій ефективності в даній задачі має вигляд:

$$\begin{aligned}
S = & \sum_{i \in J_1} \sum_{\substack{i=1 \\ j \neq z}}^n S_{ij}^{(1)}(a_{ij} + y_{ij}) + \sum_{i \in J_2} \sum_{\substack{i=1 \\ j \neq z}}^n S_{ij}^{(2)}(a_{ij} + y_{ij}) + \\
& + \sum_{i \in J_2} \sum_{\substack{i=1 \\ j \neq z}}^n S_{ijz}^{(3)}(a_{ij} + y_{ij}) + S_{i \in J}^{(4)} \sum_{\substack{i=1 \\ j \neq z}}^n \sum_{k=1}^r q_i l_{kj} X_{ikj} \rightarrow \min.
\end{aligned} \tag{2.2}$$

Дана цільова функція мінімізується за наступних умов:

– кількість автомобілів кожної моделі, що додатково поступили на всі ПАТ, окрім $j = z$ повинне дорівнювати числу автомобілів, які мало у своєму розпорядженні z -е ПАТ до перетворення його в СТОВА:

$$\sum_{\substack{i=1 \\ j \neq z}}^n y_{ij} = a_{iz}, \quad i \in J;$$

– число автомобілів кожної моделі, що надаються всім клієнтам, з кожного ПАТ, окрім $j = z$, повинне дорівнювати числу автомобілів, що були на цих ПАТ, збільшеному за рахунок додаткового надходження з z -го ПАТ:

$$\sum_{k=1}^r X_{ikj} = a_{ij} + y_{ij}, \quad i \in J, \quad j = 1, \bar{n}, \quad j \neq z;$$

– потреби кожного клієнта в перевезеннях повинні задовольнятися:

$$\sum_{i \in J} \sum_{\substack{i=1 \\ j \neq z}}^n W_{ikj} X_{ikj} \geq Q_k, \quad k = 1, \bar{r}.$$

– число автомобілів в кожному ПАТ, окрім $j = z$, не повинне перевищувати гранично допустиме. (Це обмеження виникає через недостатню кількість людських і матеріальних ресурсів, виробничих площ і т.д.)

$$\sum_{i \in J} (a_{ij} + y_{ij}) \leq v_j, \quad j = 1, \bar{n}, \quad j \neq z;$$

– сумарне число автомобілів, що проходять ТО–2 і ПР на СТОВА, організованої на базі j -го ПАТ, не повинне перевищувати максимально допустимого. (Це обмеження, як і обмеження r , диктується недостатністю ресурсів по технічним впливам на автомобілі, що ремонтуються):

$$\sum_{i \in J_2} \sum_{\substack{i=1 \\ j \neq z}}^n (a_{ij} + y_{ij}) \leq d_z;$$

– змінні не можуть бути негативними:

$$X_{ikj} \geq 0, y_{ij} \geq 0, i \in y, k = 1, \bar{r}, j = 1, \bar{n};$$

– СТОВА може бути створена, за умови дотримання решти умов, на базі будь-якого з ПАТ

$$z = 1V_2V \dots V_n;$$

– множина всіх моделей автомобілів, що є в автотранспортному об'єднанні, складається з двох підмножин моделі автомобілів, що проходять ТО–2 і ПР відповідно на ПАТ J_1 і в СТОВА J_2 :

$$J = \{1, 2, \dots, m\} = J_1 + J_2.$$

При рішенні розглянутої задачі визначаються:

– номери ПАТ $j \in Y_2$ на базі яких доцільніше всього створювати СТОВА;

– безліч моделей автомобілів $i \in Y_2$, які проходилимуть ТО–2 і ПР на СТОВА;

– розподіл $J = //y_{ij}//$ автомобілів z -го ПАТ, перетвореного в СТОВА, по інших ПАТ автотранспортного об'єднання;

– перезакріплення $X = //x_{ikj} //$ клієнтури за ПАТ;

– сумарні витрати, пов'язані з централізацією ТО–2 і ПР і перевезення клієнтури, що змінилися при цьому обслуговування.

Приведеними математичними моделями можна користуватися при централізації ТО–2 і ПР автомобілів у відносно невеликих транспортних холдінгах, де число ПАТ невелике.

2.2.2. Моделі, задачі розвитку і розміщення станцій технічного обслуговування автомобілів, що належать громадянам

У зв'язку з бурхливим зростанням парку легкових автомобілів найактуальніше значення набувають питання, пов'язані із створенням індустрії ТО автомобілів, що належать громадянам. Проблема ця достатньо складна, оскільки при її рішенні вимагається враховувати безліч різних чинників. Це, в першу чергу, визначення оптимальної кількості СТО автомобілів, їх місцезонаштування, потужність, спеціалізацію і багато інших чинників.

Введемо позначення:

r – число можливих видів технічних впливів, $k = 1, \bar{r}$;

m – число клієнтів (пунктів зосередження автомобілів);

n – число можливих місць розміщення СТОА;

y_{kj} – потужність j -ї СТОА по k -му виду технічних впливів, $k = 1, \bar{r}$, $j = 1, \bar{n}$;

a_{ik} – потрібна річна кількість технічних впливів k -го виду у i -го клієнта, $i = 1, \bar{m}$; $k = 1, \bar{r}$;

X_{ijk} – кількість звертань i -го клієнта на j -у СТОА для виконання технічних впливів k -го виду; $i = 1, \bar{m}$; $k = 1, \bar{r}$; $j = 1, \bar{n}$;

C_{ij} – транспортні витрати, пов'язані з доставкою автомобіля з i -го пункту зосередження на j -у СТОА, $i = 1, \bar{m}$; $j = 1, \bar{n}$;

a_{ik} – потрібна річна кількість технічних впливів k -го виду у i -го клієнта, $i = 1, \bar{m}$; $k = 1, \bar{r}$;

ω_{kj} – мінімально допустима потужність j -ї СТОА по технічним впливам k -го виду, $k = 1, \bar{r}$; $j = 1, \bar{n}$;

W_{kj} – максимально допустима потужність j -ї СТОА по технічним впливам k -го виду, $k = 1, \bar{r}$; $j = 1, \bar{n}$;

$f_{kj}(y_{kj})$ – приведені витрати, пов'язані із створенням j -ї СТОА, що проводить у технічних впливів k -го виду, $k = 1, \bar{r}$; $j = 1, \bar{n}$.

З урахуванням введених позначень математична модель задачі розміщення і спеціалізації СТОА формується таким чином: потрібно мінімізувати сумарні транспортно-виробничі витрати пов'язані з розміщенням і спеціалізацією СТОА, при дотриманні наступних умов:

$$S = \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^r f_{kj}(y_{kj}) + \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^r \sum_{i=1}^m C_{ij} X_{kij} \rightarrow \min, \quad (2.3)$$

– попит кожного клієнта по кожному виду технічних впливів повинен задовольнятися повністю:

$$\sum_{i=1}^m X_{ikj} = a_{ik}, \quad k = 1, \bar{r}, \quad i = 1, \bar{m};$$

– потужність кожної СТОА по кожному виду технічних впливів повинна відповідати ремонтному фонду, що поставляється всіма клієнтами:

$$\sum_{i=1}^m X_{ikj} = y_{kj} \quad k = 1, \bar{r}, \quad j = 1, \bar{n};$$

– потужність кожної СТОА по кожному виду технічних впливів обмежена знизу і зверху:

$$\omega_{kj} \leq y_{kj} \leq W_{kj}, \quad k = 1, \bar{r}, \quad j = 1, \bar{n};$$

– змінні не можуть бути негативними:

$$X_{ikj} \geq 0; \quad y_{kj} \geq 0; \quad i = 1, \bar{m}; \quad k = 1, \bar{r}; \quad j = 1, \bar{n}.$$

Сформульовану математичну модель можна використовувати при різних напрямках досліджень. Розглянемо стисло основні з них:

2.2.2.1. Визначення оптимального плану розміщення і спеціалізації СТОА. Початковою інформацією для цього варіанту досліджень є відомості про потреби в технічному впливі кожного виду будь-якого з клієнтів і конкретному виді функцій витрат f_{kj} (y_{kj}).

Для даного напрямку досліджень місцерозташування і кількість СТОА вважаються невідомими і визначаються в процесі дослідження. Тому в розгляд необхідно ввести всі можливі місця розташування СТОА. Для кожної з них задаються варіанти її розвитку у вигляді ряду потужностей, що є фіксованими кількостями технічних впливів кожного виду за рік. По відомих пунктах зосередження ремонтного фонду і намічених пунктах розміщення СТОА визначають тра-

транспортні витрати – матрицю $//C_{ij}//$. З розумних міркувань накладають обмеження по потужності кожного підприємства по технічному обслуговуванню автомобілів для будь-якого виду технічних впливів – задають величини ω_{kj} і W_{kj} , $k = 1, \bar{r}$; $j = 1, \bar{n}$. Якщо ж ці міркування не є визначаючими, то величини ω_{kj} і W_{kj} можна взагалі не задавати або покласти $\omega_{kj} = 0$, $W_{kj} = \infty$ для всіх або деяких $k = 1, 2, \dots, r$ і $j = 1, 2, \dots, n$.

У ході рішення задачі визначається оптимальний план розміщення і спеціалізації СТОА по критерію мінімуму транспортно-виробничих витрат. Одночасно визначається і оптимальна кількість СТОА.

2.2.2.2. Визначення оптимального плану спеціалізації існуючих СТОА. Початковою інформацією для цього напряму досліджень, як і в попередньому, є відомості про потреби в технічних впливах кожного клієнта (величини a_{ik}), функції витрат $f_{kj}(y_{kj})$, транспортні витрати на доставку ремфонду (C_{ij}) і граничні можливості по потужності кожній СТОА. На відміну від розглянутого вище напряму, тут вважаються відомими кількість і місця розташування всіх СТОА.

У цьому випадку дослідження дозволяє визначити оптимальний варіант спеціалізації СТОА і порівняти його з існуючим.

2.2.2.3. Визначення оптимального плану розміщення і спеціалізації СТОА, що знов будуються і оптимальної спеціалізації існуючих СТОА. Цей напрям досліджень є простим узагальненням двох попередніх.

Практична реалізація задачі розміщення і спеціалізації пов'язана з певними труднощами. Пояснюється це відсутністю аналітичних залежностей функцій витрат $f_{kj}(y_{kj})$. Рішення задачі спрощується, якщо прийняти передумову про вузьку спеціалізацію СТОА.

Відомі m можливих місць розміщення СТОА індивідуальних власників ($j = 1, 2, \dots, m$). Це значить, що в кожному з місць або існує СТОА, або вона може бути побудована. На кожне з можливих місць розміщення СТОА з n районів дислокації автомобілів індивідуальних власників ($i = 1, \bar{n}$) поступають на ТО M моделей автомобілів ($k = 1, M$).

Відомо, що весь процес ТО можна підрозділити на R самостійних видів обслуговування ($r = 1, 2, \dots, R$), причому СТОА можуть бу-

ти організовані як по будь-якому i -му процесу, так і по будь-якій комбінації цих процесів.

Потрібно визначити такий варіант розміщення нових та реконструкції діючих СТОА, який повністю б задовольняв потребу власників автомобілів в здійсненні всіх видів технічних впливів, а сума приведених витрат на проведення цих видів технічних впливів, сума транспортних витрат і сума втрат часу (в грошовому виразі) власників автомобілів на очікування початку і закінчення технічних впливів була б мінімальною.

Таким чином, необхідно мінімізувати наступну функцію:

$$\sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^M \left\{ \sum_{i=1}^n h_{ijk} X_{ijkr} + \sum_{r=1}^R C_{jrk}(f_{jkr}) X_{ijkr} + \sum_{i=1}^n \sum_{r=1}^R q_{ijkr} B_{ikr} \right\} \rightarrow \min \quad (2.4)$$

де $C_{jrk}(f_{jkr})$ – приведені витрати на проведення r -го виду обслуговування k -ї марки автомобіля на j -ї СТОА;

f_{jkr} – потужність j -ї СТОА по проведенню r -го виду обслуговування k -ї марки автомобіля;

X_{ijkr} – кількість автомобілів k -ї марки, що надходять з i -го району на j -у станцію для проведення r -го виду ТО;

q_{jkr} – витрати часу (в грошовому виразі), що втрачаються власником k -ї марки автомобіля при проходженні r -го виду ТО на j -й СТОА;

B_{ikr} – потреба i -го району у виконанні r -го виду обслуговування для k -ї моделей автомобілів;

h_{ijk} – витрати на доставку автомобіля k -ї моделі з i -го району на j -у СТОА.

Обмеження, що накладаються:

– потреба власників автомобілів повинна бути повністю задовільнена в проведенні всіх видів технічних впливів:

$$\sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^M \sum_{r=1}^R X_{ijkr} = \sum_{k=1}^M \sum_{r=1}^R B_{ikr}, \quad i = 1, \bar{n};$$

– кількість автомобілів k -ї марки, що прибувають на j -у СТОА для проведення r -го виду обслуговування не повинне перевищувати максимально можливої потужності СТОА по цьому виду обслуговування:

$$\sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^M \sum_{r=1}^R X_{ijk} = \sum_{k=1}^M \sum_{r=1}^R A_{ikr}, \quad j = 1, \bar{m};$$

– проектована потужність станції не повинна перевищувати максимально можливої її потужності по будь-якому з r -х видів технічних впливів:

$$f_{jkr} \leq A_{jkr}, \quad j = 1, \bar{m}, \quad k = 1, \bar{M}, \quad r = 1, \bar{R}.$$

– все X повинні бути позитивними:

$$X \geq 0;$$

– обмеження по використуванню виробничих площ:

$$\sum_{k=1}^M \sum_{r=1}^R \gamma_{krj} (f_{rkj}) f_{rkj} \leq S_j \quad j = 1, \bar{m},$$

де $\gamma_{krj} (f_{rkj})$ – питома площа для організації проведення робіт по r -му виду технічних впливів для k -ї марки автомобіля на j -й СТОА.

– обмеження по використуванню робочої сили:

$$\sum_{k=1}^M \sum_{r=1}^R \beta_{krj} (f_{rkj}) f_{rkj} \leq N_j \quad j = 1, \bar{m},$$

де $\beta_{krj} (f_{rkj})$ – питома кількість працюючих, що необхідне для організації проведення робіт по r -му виду технічних впливів для k -ї марки автомобіля на j -й СТОА.

Приведена цільова функція має різноманітні сфери практичного використування. Наприклад, цю модель можна застосовувати при визначенні оптимального місця розташування вокзалу приміських автобусів, складів із запасними частинами для автомобілів, елеваторів по переробці с/г продуктів, що доставляються з різних районів області і в багатьох інших ситуаціях.

Контрольні запитання

1. Які основні напрями раціонального розвитку організації виробництва по ТО і ремонту автомобілів?
2. Яка роль виробничої бази в ефективності технічної експлуатації автомобілів?
3. В чому полягає принципи концентрації, спеціалізації та виробничого кооперування при створенні мережі автообслуговуючих підприємств?
4. Які фактори впливають на організаційно-технічний рівень виробничої бази підприємств?
5. Які основні стадії інвестиційного процесу?
6. Які основні етапи проектування підприємств автотранспорту?
7. Що забезпечує працездатність рухомого складу?

Розділ 3

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧИХ ЗОН І ДІЛЯНОК

3.1. Визначення періодичності технічних впливів

Під періодичністю технічних впливів в розрахунках приймаються пробіги між черговими аналогічними обслуговуваннями.

Періодичність щоденного обслуговування (ЩО) звичайно рівна середньодобовому пробігу ($L_{\text{сд}}$) автомобіля. Проте, оскільки ЩО (включаючи миття) виконується персоналом, що не входить в штати ремонтно-обслуговуючих робітників (черговими механіками, заправниками і самими водіями), то в розрахунках виробничої програми слід враховувати прибирання-мийні роботи, що здійснюються обслуговуючими робітниками.

Практично миття вантажного автомобіля не завжди доцільно проводити щодня. Тому, якщо в розрахунках по автобусних і легкових парках, а також вантажних парках, що здійснюють перевезення, наприклад, продуктів харчування, періодичність мийних робіт дорівнює $L_{\text{м}} = L_{\text{сд}}$, то для багатьох вантажних автомобілів вона може бути зменшена у декілька разів

$$L_{\text{м}} = L_{\text{сд}} \cdot \Pi_{\text{м}}, \quad (3.1)$$

де $\Pi_{\text{м}}$ – періодичність проведення миття в днях (приймається $\Pi_{\text{м}} = 3, 4$ і більш).

Нормативний пробіг автомобілів до капітального ремонту і періодичність проведення ТО–1 і ТО–2 приймаються за даними «Положення про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу», розробленим для умов 1 категорії експлуатації з урахуванням типів автомобілів. Для реальних умов експлуатації періодичності проведення технічних впливів визначаються за формулами

$$L_{\text{кр}}^1 = L_{\text{кр}}^{\text{н}} K; \quad L_1^1 = L_1^{\text{н}} K; \quad L_2^1 = L_2^{\text{н}} K; \quad (3.2)$$

де $L_{\text{кр}}^{\text{н}}$ - нормативний пробіг автомобілів до капітального ремонту, км (таблиця А.1 Додатка);

L_1^H, L_2^H - нормативна періодичність проведення обов'язкових робіт при ТО- 1 і ТО- 2, км (таблиця А.1 Додатка);

K - коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації (таблиця А.2).

Знайдені періодичності мають бути кратні середньодобовому пробігу і між собою. Коефіцієнти кратності і скоректоване значення періодичностей знаходяться за формулами

$$\begin{aligned}n_1^1 &= \frac{L_1^1}{L_{\text{сд}}}; \quad L_1 = L_{\text{сд}} n_1; \\n_2^1 &= \frac{L_2^1}{L_1}; \quad L_2 = L_1 n_2; \\n_{\text{кр}}^1 &= \frac{L_{\text{кр}}^1}{L_2}; \quad L_{\text{кр}} = L_2 n_{\text{кр}},\end{aligned}\tag{3.3}$$

де $n_1, n_2, n_{\text{кр}}$ - закруглені до цілого числа коефіцієнти кратності періодичностей відповідно ТО- 1, ТО- 2 і КР.

3.2. Розрахунок річної виробничої програми по кількості впливів

При різнотипному рухомому складі розрахунок виробничої програми проводиться по моделях в межах однієї групи технологічно сумісних автомобілів. Під технологічною сумісністю рухомого складу розуміється конструктивна сумісність моделей, яка дозволяє організувати виконання робіт по технічному обслуговуванню і ремонту за однією і тією ж технологією і організацією робіт, робочих місць, постів, устаткування і оснащення. Залежно від типу рухомого складу встановлено п'ять технологічно сумісних груп:

- 1 – легкові автомобілі класів A і B ;
- 2 – легкові автомобілі класів C і вище, грузові автомобілі категорії N_1 ;
- 3 – автобуси категорії M_2 , грузові автомобілі категорії N_2 ;
- 4 – автобуси категорії M_3 ;
- 5 – вантажні автомобілі категорії N_3 .

Для скорочення розрахунків і приведенню до технологічно сумісної групи необхідно привести автомобілі до однієї марки, визначивши їх приведену кількість за формулою

$$A_{\text{пр}} = A_{\text{т}} + \sum_{i=1}^n A_i \frac{T_i \cdot L_{\text{сд}i} \cdot k_m}{T_m \cdot L_{\text{сд}m} \cdot k_i}, \quad (3.4)$$

де $A_{\text{т}}$ - кількість автомобілів марки, до якої приводяться інші;

$A_i, T_i, L_{\text{сд}i}, k_i$ - відповідно кількість, сумарна трудомісткість ТО і ремонту, середньодобовий пробіг і коефіцієнт, що характеризує групу умов експлуатації для марок автомобілів, що приводяться;

$T_m, L_{\text{сд}m}, k_m$ - аналогічні показники для тієї марки, до якої приводяться інші.

Для розрахунку річної виробничої програми по кількості впливів залежно від поставленого завдання можна застосовувати різні методики: "цикловим" методом, методику прискореного розрахунку і методику уточненого розрахунку. При будь-якій з цих методик розрахунки ведуть по кожній моделі автомобіля або групах автомобілів однорідних по використовуваним для них нормативам.

3.2.1. Цикловий метод розрахунку виробничої програми

Найпоширенішою є методика, заснована на циклі – пробігу до капітального ремонту.

Число впливів по одному автомобілю за цикл дорівнює:

$$\begin{aligned} N_{\text{кр}}^{\text{ц}} &= \frac{L_{\text{ц}}}{L_{\text{кр}}}; \quad N_2^{\text{ц}} = \frac{L_{\text{ц}}}{L_2} - N_{\text{кр}}^{\text{ц}}; \quad N_1^{\text{ц}} = \frac{L_{\text{ц}}}{L_1} - N_{\text{кр}}^{\text{ц}} - N_2^{\text{ц}}; \\ N_{\text{м}}^{\text{ц}} &= \frac{L_{\text{ц}}}{L_{\text{м}}}; \quad N_{\text{що}}^{\text{ц}} = \frac{L_{\text{ц}}}{L_{\text{сд}}}. \end{aligned} \quad (3.5)$$

де $N_{\text{кр}}^{\text{ц}}; N_2^{\text{ц}}; N_1^{\text{ц}}; N_{\text{м}}^{\text{ц}}; N_{\text{що}}^{\text{ц}}$ – кількість відповідно капітальних ремонтів, ТО–2, ТО–1, прибирально-мийних робіт і ЩО за цикл;

$L_{\text{ц}}, L_{\text{кр}}$ – прийнятий пробіг відповідно за цикл та до КР ($L_{\text{ц}} = L_{\text{кр}}$), км;

L_2, L_1, L_m – прийняті періодичності ТО–2, ТО–1 і миття автомобілів, км;

$L_{сд}$ – середньодобовий пробіг автомобіля, км.

Для того, щоб перейти від кількості впливів за цикловий період до річної їх кількості, розраховують перевідний коефіцієнт:

$$\eta_p = \frac{D_{ер}}{D_e} \quad \text{або} \quad \eta_p = \frac{D_p \alpha_t}{D_e}, \quad (3.6)$$

де $D_{ер}$ – число днів експлуатації автомобіля в рік;

D_e – число днів експлуатації автомобіля за цикл;

D_p – число робочих днів парку в році;

α_t – коефіцієнт технічної готовності, відповідної моделі автомобіля.

Число робочих днів парку D_p звичайно явно відоме як початкова величина, а число днів експлуатації за цикл D_e і коефіцієнт технічної готовності α_t розраховують за формулами

$$D_e = \frac{L_{ц}}{L_{сд}}; \quad \alpha_t = \frac{D_e}{D_{ц}} = \frac{D_e}{D_e + D_p}, \quad (3.7)$$

де $D_{рц}$ – сумарне число днів простою автомобіля в ТО–2, ПР і КР за цикл.

У свою чергу, D_p розраховується за формулою

$$D_p = D + D_{кр} \cdot N_{кр} = \frac{dL_{ц}}{1000} + D_{кр} \cdot L_{кр} \quad (3.8)$$

де D – сумарне число днів простою в ТО–2 і ПР за цикл;

d – простої в ТО–2 і ПР в днях на 1000 км пробігу;

$D_{кр}$ – простой у капітальному ремонті (з урахуванням часу на транспортування автомобіля), дні.

Тривалість простою в ТО–2 і поточному ремонті в Положенні (і «Нормах технологічного проектування») дається загальною цифрою в днях на 1000 км пробігу залежно від категорії умов експлуатації автомобіля. Для реальних умов експлуатації простой в ТО і поточному ремонті коректується коефіцієнтами K_4 і $K_{зм}$, дн/1000 км.

$$d = d^н \cdot K_4 \cdot K_{зм}, \quad (3.9)$$

де d^H – нормативний простой автомобілів при виконанні ТО–2 і ПР дні/1000 км (таблиця А.3);

$K_{зм}$ – коефіцієнт змінності (при однозмінній роботі $K_{зм} = 1$);

K_4 – коефіцієнт, що враховує ступінь зношеності автомобілів, визначається за формулою

$$K_4 = \frac{0.97A' + 1.40A''}{A' + A''}, \quad (3.10)$$

де A' – число нових автомобілів; A'' – число автомобілів, що пройшли капітальний ремонт.

Простой в капітальному ремонті нормується в днях на один цикл експлуатації без урахування часу на транспортування автомобілів на завод і назад. Тому при розрахунках слід до нормативу додавати термін транспортування, дні:

$$D_{кр} = D_{кр}^H + D_{тр}, \quad (3.11)$$

де $D_{кр}^H$ – нормований простій при КР (таблиця А.3);

$D_{тр}$ – час на транспортування автомобіля на завод і назад, приймається 2 дні.

Число впливів на один автомобіль за рік виходить множенням числа впливів за цикл на коефіцієнт переводу:

$$N_{кр}^p = N_{кр}^H \eta_p; \quad N_2^p = N_2^H \eta_p; \quad N_1^p = N_1^H \eta_p; \quad N_M^p = N_M^H \eta_p; \quad N_{що}^p = N_{що}^H \eta_p. \quad (3.12)$$

Помноживши одержані результати на облікове число автомобілів в парку (або в групі з однойменними нормативними даними), одержимо шукану річну програму по кількості впливів:

$$N_{кр} = N_{кр}^p A_{п}; \quad N_2 = N_2^p A_{п}; \quad N_1 = N_1^p A_{п}; \quad N_M = N_M^p A_{п}. \quad (3.13)$$

Якщо в початкових даних був заданий тільки загальний річний об'єм перевезень, і була раніше розрахована добова продуктивність одиниці рухомого складу, а число автомобілів в парку або групі невідоме, то кількість автомобілів знаходиться наступним шляхом.

Визначається коефіцієнт використання автомобілів α_v з урахуванням розрахованого коефіцієнта технічної готовності автомобіля α_t :

$$\alpha_v = \frac{D_{ep}}{365} = \frac{D_p \alpha_t}{365}. \quad (3.14)$$

Знаходиться річна продуктивність одиниці рухомого складу за формулою

$$Q_p^1 = Q_d^1 365 \alpha_v = \frac{(T_n - t_o) V_T \beta q \gamma}{l_{ve} + t_{np} V_T \beta} 365 \alpha_v, \quad (3.15)$$

де Q_d^1 – добова продуктивність одиниці рухомого складу, т/д;

T_n – середній час в наряді, год (приймається 7 або 8 год при одностійній роботі, 14 або 16 год при двостійній роботі і 10,5 або 12 год при роботі половини парку в одну зміну і половини парку у дві зміни);

t_o – час на подачу автомобіля до місця завантаження і на повернення в парк (нульовий пробіг), год.;

V_T – технічна швидкість, що встановлюється по нормах з урахуванням прийнятого типу рухомого складу або по досвіду з урахуванням місцевих дорожніх умов, км/год. ;

β – коефіцієнт використання пробігу, який залежний від видів вантажів і організації перевезень, середній на весь час в наряді або в середньому на одну їзду;

q – вантажопідйомність автомобіля або автопоїзда, приймається по заводській характеристиці, т;

γ – коефіцієнт використання вантажопідйомності, який залежить від виду вантажу;

l_{ve} – середня довжина навантаженої їздки, км;

t_{np} – час навантаження і розвантаження на одну їзду, год.

Інвентарна кількість рухомого складу:

$$A_{и} = \frac{Q_p}{Q_p^1}, \quad (3.16)$$

де Q_p – річний об'єм перевезень, т.

3.2.2. Методика прискореного розрахунку програми. ґрунтується на розрахунку коефіцієнтів α_T , α_B і річного пробігу всього парку (групи однорідних автомобілей) L .

Коефіцієнт технічної готовності визначається з виразу:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + L_{\text{сд}} \left(\frac{d}{1000} + \frac{D_{\text{кр}}}{L_{\text{кр}}} \right)}; \quad (3.17)$$

Коефіцієнт використання автомобілів дорівнює:

$$\alpha_B = \frac{D_p}{365} \alpha_T; \quad (3.18)$$

Загальнопарковий пробіг, км, за рік складе:

$$L_p = A_B L_{\text{сд}} 365 \alpha_B. \quad (3.19)$$

Далі число впливів розраховують відразу по всьому парку (групі автомобілів) на рік:

$$N_{\text{кр}} = \frac{L_p}{L_{\text{кр}}}; \quad N_2 = \frac{L_p}{L_2} - N_{\text{кр}}; \quad N_1 = \frac{L_p}{L_1} - N_{\text{кр}} - N_2, \\ N_{\text{ео}} = \frac{L_p}{L_{\text{сд}}}; \quad N_M = \frac{L_p}{L_M} = \frac{L_p}{L_{\text{сд}} \Pi_M}. \quad (3.20)$$

3.2.3. Методика уточненого розрахунку застосовується в цілях найточніших розрахунків для аналізу ефективності впровадження низки організаційно-технічних заходів. Вона відрізняється від попередньої методики уточненими виразами розрахункових величин α_T , α_B .

Коефіцієнт технічної готовності визначається за формулою

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + L_{\text{сд}} \left[\frac{d_2 K_2 + d_{\text{пр}} K_{\text{пр}}}{1000} + \frac{D_{\text{кр}} (n_{\text{ц}} - 1)}{L_{\text{кр}} n_{\text{ц}}} \right]}. \quad (3.21)$$

де d_2 – простой автомобілів при ТО–2, дні/1000 км;

K_2 – коефіцієнт змінності при проведенні ТО–2;

$d_{\text{пр}}$ – простій автомобіля при виконанні поточного ремонту, дні/1000 км;

$K_{\text{тр}}$ – коефіцієнт змінності при виконанні поточного ремонту;

$n_{\text{ц}}$ – число циклів в амортизаційному періоді.

Тут замість одного нормативу простою в ТО–2 і ПР d введено два його складових – d_2 і $d_{\text{пр}}$. Враховуючи, що простій в ТО–2 звичайно не повинен перевищувати одного дня, приймаємо $D_2 = 1$ день. При цьому питомі норми простою в ТО–2 і ПР знайдуться з виразів:

$$d_2 = \frac{D_2 1000}{L_2}, \text{ дн / 1000 км}; \quad d_{\text{пр}} = d - d_2 \text{ дн / 1000 км.} \quad (3.22)$$

де d – загальна питома норма простою в ТО–2 і ПР, дн/1000 км визначається за формулою (3.8).

Диференційовані коефіцієнти K_2 і $K_{\text{тр}}$ до норм простою d_2 і $d_{\text{тр}}$ вводяться (замість загального коефіцієнта $K_{\text{зм}}$) з метою обліку ступеня змінного, тобто часу робочого дня автомобілів окремо для ТО–2 і для ПР. Ці коефіцієнти вибираються виходячи із змінності роботи автомобілів на лінії і об'ємів робіт по ТО–2 і ПР.

Оскільки ТО–2 може виконуватися як в робочий, так і в міжзмінний час, то K_2 змінюється від 1 до 0. Для ПР виконання всього об'єму в міжзмінний час неможливо, тому $K_{\text{пр}}$ змінюється приблизно від 1 до 0,3.

Термін амортизації ($n_{\text{ц}}$) автомобілів при одному капітальному ремонті приймається наступним:

- для легкових автомобілів 5 років;
- для автобусів особливо малого і малого класу – 6 років;
- для середнього і великого класу при двох капітальних ремонтах – 9...10 років;
- для вантажних автомобілів особливо малої і малої вантажопідйомності – 5 років;
- для вантажних автомобілів середньої вантажопідйомності – 6 років;
- для вантажних автомобілів великої і особливо великої вантажопідйомності – 8 років;

– для автомобілів високої прохідності – 6 років.

Коефіцієнт використання автомобіля на календарний період знаходиться не тільки виходячи з режиму роботи автопарку в році і ступені його технічної готовності, але і з урахуванням простоїв автомобілів з різних експлуатаційних причин з рівняння:

$$\alpha_{\text{в}} = \frac{D_{\text{р}}}{365} \alpha_{\text{т}} K_{\text{в}}, \quad (3.23)$$

де $D_{\text{р}}$ – число днів роботи парку в році;

$\alpha_{\text{т}}$ – розрахунковий коефіцієнт технічної готовності парку;

$K_{\text{в}}$ – коефіцієнт, що враховує зниження використання технічно справних автомобілів в робочі дні парку з експлуатаційних причин (можна прийняти від 0,93 до 0,97).

Розрахунки річного пробігу парку автомобілів і кількості впливів по парку за рік приймаються по попередній методиці.

Перерахунок програми обслуговувань з урахуванням календарного графіка їх проведення застосовується тоді, коли ТО–1 і ТО–2 планується проводити в певні календарні терміни – тижні, декади, місяці і т.д. Спочатку визначається орієнтовна періодичність в календарних днях $\Pi_{\text{то}}$:

$$\Pi_{\text{то}} = \frac{L'_{\text{то}}}{L_{\text{сд}} \alpha_{\text{в}}}, \quad (3.24)$$

де $L'_{\text{то}}$ – орієнтовна (найраціональніша) періодичність обслуговування по нормативах, км.

Далі для переходу на стабільний графік можна прийняти $D_1 = 14$ дн (2 тижні) і $D_2 = 56$ дн (8 тижнів). Середня періодичність обслуговування, що приймається, в цьому випадку:

$$L_{\text{то}} = L_{\text{сд}} D_{\text{то}} \alpha_{\text{в}}. \quad (3.25)$$

У цьому випадку число обслуговувань за рік буде кратним числу періодів в році, оскільки:

$$N_2 = \frac{365}{\Pi_2} A_{\text{в}} \text{ і } N_1 = \frac{365}{\Pi_1} A_{\text{в}} - N_2, \quad (3.26)$$

де Π_1, Π_2 – періодичність ТО–1 і ТО–2, дні.

3.3. Розрахунок річних об'ємів робіт ТО, ПР і самообслуговуванню підприємств

Перш ніж приступити до розрахунку річних об'ємів робіт необхідно установити нормативи трудомісткості по технічному обслуговуванню і поточному ремонту для рухомого складу проектованого ПАТ. Дані нормативи встановлені для І категорії умов експлуатації по типу рухомого складу, для ПАТ з кількістю 150...300 одиниць рухомого складу одного типу, при пробігу з початку експлуатації 50...70% від пробігу до капітального ремонту, що розташовані в центральній кліматичній зоні і оснащені засобами механізації, згідно табелю гаражного устаткування.

Для середніх і великих ПАТ нормативи приведені в таблиці А.4 Додатку, а для малих в таблиці А5.

До малих відносяться ПАТ з кількістю рухомого складу до 50 одиниць і (або) з річним пробігом до 2,5 млн. км.

До середніх – від 50 до 200 автомобілів і (або) з річним пробігом від 2,5 до 10 млн.км.

До великих – більше 200 автомобілів і (або) з річним пробігом більше 10 млн. км.

Для автомобілів не вказаних в таблицях А.4 і А.5, нормативні значення трудомісткостей ТО–1 і ТО–2 (за даними заводів-виготівників) необхідно розподіляти по видах обов'язкових робіт (ОР), діагностичних (Д) і усунення несправностей (УН). Для цього можна використовувати дані таблиці А.6.

Всі роботи при усуненні несправностей незалежно від типу відмов виконуються в загальній зоні.

У разі виділення спеціалізованої бригади по діагностиці технічного стану автомобілів слід виділити зразкову трудомісткість операцій по діагностиці і поточному ремонту (ПР). Таким чином, створення ділянки діагностики здійснюватиметься без збільшення загальної трудомісткості робіт по підприємству.

Необхідно відзначити, що проведення робіт по діагностиці зменшує загальний об'єм ремонтних операцій (за допомогою коефіцієнта f) для автобусів – на 10%, для легкових і вантажних автомобілів – на 12%.

Трудомісткість заявочної поглибленої діагностики $D_p = 2\%$ (таблиця А.6) розподіляється по видах робіт на Д-1 і Д-2.

Нормативні трудомісткості технічних впливів визначаються за формулами

$$\begin{aligned} t_{op-1}^H &= a_1 t_{to-1}^H; \\ t_{д-1}^H &= a_2 t_{to-1}^H + 10^{-3} c_1 t_{пр}^H L_{д-1}^H; \\ t_{op-2}^H &= b_1 t_{to-2}^H; \\ t_{д-2}^H &= b_2 t_{to-2}^H + 10^{-3} c_2 t_{пр}^H L_{д-2}^H; \\ t_{ун}^H &= \frac{10^3 a_3 t_{to-1}^H}{L_{op-1}^H} + \frac{10^3 b_3 t_{to-2}^H}{L_{op-2}^H} + c_3 f t_{пр}^H, \end{aligned} \quad (3.27)$$

де $t_{to-1}^H, t_{to-2}^H, t_{пр}^H$ – нормативні значення трудомісткостей відповідно ТО-1, ТО-2 і ПР, люд-год. (таблиця А.4, А.5);

$L_{op-1}, L_{op-2}, L_{д-1}, L_{д-2}$ – нормативні значення пробігів відповідно до ОР-1, ОР-2, Д-1 і Д-2, км. Приймається $L_{op-1} = L_{д1} = L_1$;

$L_{op-2} = L_{д2} = L_2$;

a_1, a_2, a_3 – коефіцієнти розподілу трудомісткості ТО-1 на ОР-1, Д-1 і УН;

b_1, b_2, b_3 – коефіцієнти розподілу трудомісткості ТО-2 на ОР-2, Д-2 і УН;

Значення коефіцієнтів відповідає відсоткам таблиці А.6.

c_1, c_2 – коефіцієнти розподілу трудомісткості ПР на трудомісткості ДР і УН. Трудомісткість ДР розподіляється між Д-1 і Д-2 в співвідношенні (0,003 і 0,017) ПР ;

c_3 – коефіцієнт, що визначає частину трудомісткості УН в нормативній трудомісткості ПР;

f – коефіцієнт, що визначає зменшення трудомісткості УН при проведенні діагностики.

Нормативні трудомісткості коректуються для конкретних умов експлуатації за формулами

$$t_T = t_T^h K_T t_{\text{пр}} = t_{\text{пр}}^h / K, \quad (3.28)$$

де K_T – коефіцієнт коректування трудомісткості залежно від ступеня механізації прибирально-мийних робіт. Приймається рівним $K_T = 0,60 \dots 0,75$;

K – коефіцієнт коректування трудомісткості залежно від категорії умов експлуатації (таблиця А.2).

Трудомісткості ТО і Д коректувати не слід, оскільки особливості експлуатації рухомого складу враховувалися при коректуванні періодичностей технічних впливів.

Загальнопаркова річна трудомісткість робіт по видах впливів знаходиться шляхом множення річної програми на трудомісткість одного впливу:

$$T_M = N_M t_M, \quad T_1 = N_1 t_1, \quad T_2 = N_2 t_2. \quad (3.29)$$

Трудомісткість поточного ремонту по парку за рік залежить від річного пробігу і обчислюється за формулами

$$T_{\text{пр}} = \frac{L_p t_{\text{пр}}}{1000} \quad \text{або} \quad T_{\text{пр}} = \frac{A_B 365 L_{\text{сд}} \alpha_B t_{\text{пр}}}{1000}, \quad (3.30)$$

де L_p – загальнопарковий річний пробіг, км;

A_B – обліковий склад парку;

α_B – коефіцієнт використання автомобіля.

Підсумкова трудомісткість всіх видів ТО і ремонту по парку складе:

$$T = T_M + T_1 + T_2 + T_{\text{пр}}. \quad (3.31)$$

Окрім робіт по обслуговуванню і ремонту рухомого складу, в ПАТ проводяться допоміжні роботи, до складу яких входять ремонт устаткування і інструменту, транспортні і навантажувально-розвантажувальні внутрішньо-виробничі роботи, перегін автомобілів усередині підприємства і інші підсобні роботи. Загальна трудомісткість допоміжних робіт встановлена Положенням в межах

20...30% від сумарної трудомісткості технічних впливів рухомого складу:

$$T_{\text{дп}} = (0,20...0,30)T. \quad (3.32)$$

Всі розрахунки за визначенням виробничої програми зводяться в таблицю 3.1.

Таблиця 3.1.

Розрахунок виробничої програми (з прикладом заповнення)

Показники	Формула або позначення	Найменування технічних впливів							Всього
		ЩО	Д-1	ОР-1	Д-2	ОР-2	УН	КР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Середньодобовий пробіг, $L_{\text{сд}}$, км	план	—	—	—	—	—	—	—	
2. Періодичність обслуговування, L , км	скоректована норма						—		—
3. Кількість обслуговувань за цикл, $N_{\text{ц}}$	розрахунок		—		—		—		—
4. Тривалість простою у ТО і ПР, $d_{\text{н}}$, дн/1000 км	норма	—	—	—					—
5. Тривалість простою у ТО і ПР за цикл, D , дні	розрахунок								
6. Робоча тривалість циклу, $D_{\text{р.ц}}$, дні	$L_{\text{кр}}/L_{\text{сд}}$	—	—	—	—	—	—	—	
7. Загальна тривалість циклу, $D_{\text{зц}}$, дні	$D_{\text{р.ц}} + D$	—	—	—	—	—	—	—	

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8. Коефіцієнт технічної готовності, α_T	$D_{p.ц} / D_{оц}$	—	—	—	—	—	—	—	
9. Річна тривалість роботи автомобілів на лінії, дні	план	—	—	—	—	—	—	—	
10. Коефіцієнт переходу від циклу до року, η	$D_T / D_{оц}$	—	—	—	—	—	—	—	
11. Кількість обслуговувань за рік N_p	$N_{ц} \eta$		-		—		—		—
12. Пробіг автомобіля за рік, L_a , км	$L_{кр} \eta$	—	—	—	—	—	—	—	
13. Загальна кількість автомобілів, A_B	план	—	—	—	—	—	—	—	
14. Експлуатаційна кількість автомобілів A_e	$A_B \alpha_T$	—	—	—	—	—	—	—	
15. Річний пробіг парку автомобілів, L_p , млн. км	$L_a A_B$	—	—	—	—	—	—	—	
16. Річна кількість обслуговувань по парку $N_{рп}$	$N_i^p A_B$ окрім Д-1 і Д-2						—	—	—
17. Річна тривалість робочого періоду зон, D_p , дні	режим							—	—

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18. Добова кількість обслуговувань N_d	N_p / D_p						—	—	—
19. Трудовісткість одного технічного впливу, t_i , люд.-год.	скоректована корма							—	—
20. Річний об'єм робіт, T_p , люд.-год.	$N_i^p \cdot t_i$ $10^{-3} L_p t_{пр}$							—	—

3.4. Розподіл трудомісткості робіт по виробничих зонах, цехах і ділянках підприємства

Загальна річна трудомісткість розподіляється по різних виробничих ділянках, виходячи з технологічних і організаційних ознак.

Враховуючи особливості технології виробництва роботи по ЩО і ТО–1 виконуються на постах в самостійних зонах. Постові роботи по ТО–2 і ПР звичайно проводять в загальній зоні. У ряді випадків ТО–2 виконуються на постах лінії ТО–1, але в іншу зміну.

У процесі проведення ТО–2 виникає необхідність в знятті окремих приладів, вузлів і механізмів для усунення несправностей і контролю на спеціальних стендах у виробничих цехах (система живлення, електротехнічні, акумуляторні, шиномонтажні). Тому виконання частини робіт ТО–2 (80...85%) планується на постах, а 15...20% у виробничих цехах. В практиці проектування цей об'єм робіт розподіляється по всіх цехах рівномірно.

Для визначення спеціалізації робіт і робітників по постах кожної зони ТО проводиться розподіл річних трудомісткостей ЩО, ТО–1, ТО–2 по видах робіт у відсотках в люд.-год. залежно від типу рухомого складу.

Приблизний розподіл трудомісткості технічного обслуговування по видах робіт приведені в таблицях А.7 і А.8 Додатку.

Роботи по ПР виконуються на постах в зоні ремонту і у виробничих цехах.

Для визначення річних об'ємів робіт кожного виробничого цеху і об'єму постових робіт поточного ремонту проводиться розподіл у відсотках і люд.-год. річних трудомісткостей по видах робіт поточного ремонту (по кожному типу рухомого складу, самообслуговування підприємства і частини робіт по ТО–2, виконуваних в цехах). Зразковий розподіл трудомісткості поточного ремонту по видах робіт приведено в таблиці А.9 Додатку.

Для газобалонних автомобілів, на яких використовується стислий природний газ і зріджений нафтовий газ загальна трудомісткість по ПР при наявності газової апаратури розподіляється таким чином: постові роботи – 75%, ділянкові – 25%.

Розподіл трудомісткостей по видах робіт представлено в зведеній таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Розподіл трудомісткостей ТО, ПР і самообслуговування по видах робіт, постах і ділянках

Види робіт	Види обслуговування						Само обс- лу- гову- ван- ня	Всього
	ЩО	ТО- 1	ТО- 2		ПР			
	пос- ти	пос- ти	пос- ти	ділян- ки	пос- ти	діля- нки		
Прибиральні								
Мийні								
Діагностичні								
.....								
.....								
Разом								

Об'єм допоміжних робіт (самообслуговування) складає 20...30% загального об'єму робіт (при чисельності штатних робітників до 50 чоловік – 30%, вище 260 чоловік – 20%). Приблизний розподіл допоміжних робіт по видах приведений в таблиці А.10 Додатку.

При малому об'ємі додаткових робіт (до 10 тис. люд.-год. за рік) частина з них може виконуватися на виробничих ділянках. В

цьому випадку до основних об'ємів робіт ділянок потрібно додати додаткові роботи. Приблизний розподіл додаткових робіт в цьому випадку наступний: електротехнічні – 25%, механічні – 10%, слюсарні – 16%, ковальські – 2%, зварювальні – 4%, жестяницькі – 4%, мідницькі – 1%, трубопровідні – 22%, ремонтно-будівельні і деревообробні – 16%.

3.5. Структура підприємства. Режим роботи виробництва. Виробничі фонди часу

3.5.1. Структура підприємства. До складу ПАТ входить основне і допоміжне виробництво, енергетичне, транспортне і складське господарство і управління.

Основне виробництво включає цехи, відділення і ділянки, безпосередньо пов'язані з виконанням технологічного процесу по забезпеченню працездатності автомобілів.

Допоміжне виробництво забезпечує нормальну роботу основних цехів і відділень. До складу допоміжного виробництва входять ділянки по самообслуговуванню підприємства: ремонтно-будівельний, паропровідний, електротехнічний, які здійснюють обслуговування і ремонт обладнання, будівель і споруд, опалювальної мережі, водопроводу і електромережі. Інструментальний цех виконує виготовлення, ремонт і заточування інструменту, виготовлення пристосувань і іншого необхідного оснащення.

Виробничий розподіл підприємства на цехи і відділення залежить від річної програми, спеціалізації і кооперації з іншими підприємствами.

3.5.2. Режим роботи і річні фонди часу. Режим роботи підприємства визначається кількістю робочих днів в році, кількістю змін роботи в добах, тривалістю зміни і робочого тижня в годинах.

Кількість робочих днів в році приймається залежно від режиму роботи автомобілів на лінії, тобто 253, 305, 357 або 365 днів. При визначенні добової програми по ТО–2 кількість робочих днів в році звичайно приймається рівним 253 або 305 днів.

Кількість робочих змін в добах для виробничих цехів і відділень призначається виходячи з величини програми і виробничих умов і повного навантаження верстатного устаткування. Тривалість

зміни робітників, службовців і інженерно-технічного персоналу встановлюється залежно від спеціальності і відповідно до трудового законодавства.

Річні фонди робочого часу підрозділяються на номінальні і дійсні.

Номінальний явочний річний фонд часу робітника враховує повний календарний час роботи в годинах за рік. Визначається за формулою

$$\Phi_{\text{н}} = [365 - (104 + d_{\text{с}})] t_{\text{зм}} - t_{\text{с}} n_{\text{п}}; \quad (3.33)$$

де $d_{\text{с}}$ – кількість святкових днів в році;

$t_{\text{зм}}$ – тривалість робочої зміни, год.;

$t_{\text{с}}$ – скорочення робочої зміни в передсвяткові дні, год.;

$n_{\text{п}}$ – кількість свят в році.

Дійсний (штатний) річний фонд робочого часу враховує фактично відпрацьований робітникам час в годинах за рік з урахуванням відпустки і втрат часу з поважних причин

$$\Phi_{\text{д}} = \{[365 - (104 + d_{\text{с}} + d_{\text{в}})] t_{\text{зм}} - t_{\text{с}} n_{\text{п}}\} \eta_{\text{р}}, \quad (3.34)$$

де $d_{\text{в}}$ – число робочих днів відпустки;

$\eta_{\text{р}}$ – коефіцієнт втрат робочого часу.

Для малярів на роботі в камерах встановлено: $t_{\text{зм}} = 7,2$ год., $d_{\text{в}} = 24$ дні, $\eta_{\text{р}} = 0,96$.

Для ковалів, зварювальників, мідників, мотористів-випробувачів, регулювальників автомобілів на бензині: $t_{\text{зм}} = 8,2$ год., $t_{\text{с}} = 1$ год., $d_{\text{в}} = 24$ дні, $\eta_{\text{р}} = 0,97$.

Для мийників, регулювальників, електромонтерів: $t_{\text{зм}} = 8,2$ год., $t_{\text{с}} = 1$ год., $d_{\text{в}} = 18$ днів, $\eta_{\text{р}} = 0,97$.

Для інших професій: $t_{\text{зм}} = 8,2$ год., $t_{\text{с}} = 1$ год., $d_{\text{в}} = 15$ днів, $\eta_{\text{р}} = 0,97$.

Річні фонди часу ремонтних робітників різних спеціальностей приведені в таблиці А.11.

Річний фонд часу робочого місяця дорівнює:

$$\Phi_{\text{м}} = \Phi_{\text{н}} n_{\text{з}}, \quad (3.35)$$

де n_3 – число робочих змін.

Дійсний річний фонд часу роботи устаткування:

$$\Phi_o = \Phi_n n_3 \eta_o, \quad (3.36)$$

де η_o – коефіцієнт використання устаткування, що враховує простій в профілактичному обслуговуванні і ремонті. Знаходиться в межах 0,95...0,98.

3.6. Розрахунок виробничих робітників

При розрахунку чисельності виробничих робітників визначають технологічно необхідну P_T і штатну $P_{ш}$ кількість робітників. Технологічно необхідна кількість робітників для проведення робіт на постах, в цехах і інших ділянок розраховується за формулою

$$P_T = \frac{T_p}{\Phi_m}, \quad (3.37)$$

де T_p – річний об'єм робіт по зоні ТО, ПР або цеху, люд.-год.;

Φ_m – річний фонд часу робочого місця або технологічно необхідного робітника, год.

Штатна кількість виробничих робітників знаходиться з виразу:

$$P_{ш} = \frac{T_r}{\Phi_d}. \quad (3.38)$$

де Φ_d – дійсний річний фонд часу робочого.

У тих випадках, коли розрахункова кількість робітників по даному виду робіт виражається частками одиниць або навіть одиницями, слід суміщати професії, об'єднуючи технологічно схожі роботи.

У виробничих цехах, наприклад, можна суміщати роботи теплового комплексу: мідницькі, ковальсько-ресорні, зварювальні і жестяницькі; роботи кузовного комплексу: столярні, арматурно-кузовні, шпалерні тощо. Результати розрахунків виробничих робітників зводяться у вигляді таблиці 3.3.

Розрахунок чисельності робітників

Роботи	Річна трудоміс- ткість, люд.-год.	Річний фонд робочого часу, год.		Кількість робіт- ників (розрахун- кове)		Коеф. штат- ності	Кіль- кість штат. роб.
		Φ_m	Φ_d	P_t	$P_{ш}$		
1. ЩО							
2. Д-1							
3. ОР-1							
4. Д-2							
5. ОР-2							
6. ПР (пос- тові роботи)							
....							
21. Фарбу- вальні							

3.7. Особливості технологічного розрахунку підприємств по технічному обслуговуванню вантажних автомобілів (СТОВА)

Спеціалізовані обслуговуючі підприємства виконують один або декілька видів профілактичних і інших впливів автомобілям, що належать закріпленням за СТОВА автоексплуатаційним підприємствам (гаражам і дрібним ПАТ).

СТОВА можуть створюватися для здійснення в централізованому порядку наступних впливів:

- ТО–1, ТО–2 і дрібного супутнього ремонту;
- ТО–2 і поточного ремонту будь-якого характеру (аж до заміни агрегатів) для автомобілів, що прибувають по графіку на ТО–2;
- ТО–2 і поточного ремонту будь-якого характеру і об'єму для будь-якого з автомобілів, закріпленого за СТОВА (незалежно від графіка проведення ТО–2);
- ТО–1, ТО–2 і поточного ремонту (в одному з об'ємів, вказаних вище).

У будь-якому випадку на СТОВА передбачено виконання прибирально-мийних робіт для автомобілів, що прибувають на технічне обслуговування і ремонт.

При проектуванні СТОВА розрахунки виробничої програми, трудомісткість виконання операцій, контингенту робітників, в основному, аналогічні подібним розрахункам звичайного ПАТ. Проте, при виборі вихідних даних особливо ретельно повинні бути визначені:

- склад закріплених за СТОВА підприємств;
- типаж автомобілів в них;
- відстань від автоексплуатаційних підприємств до СТОВА;
- кількість автомобілів, для яких доцільна централізація технічного обслуговування;
- види і об'єми ремонту, що виконується на СТОВА.

В умовах концентрації виробництва з його одночасною спеціалізацією на СТОВА створюються передумови до впровадження більш прогресивної організації і більш високого ступеня механізації технологічних процесів. Тому норми трудомісткості повинні бути понижені. Це робиться за допомогою коректуючого коефіцієнта K_T залежно від сумарного облікового складу закріплених за базою автомобілів (таблиця А.12 Додатку).

При проектуванні СТОВА для централізованого виконання ТО–1 і ТО–2 ці види впливів цілком виключають з виробничих ПАТ в програму СТОВА, тоді як об'єм поточного ремонту розподіляється між ПАТ і СТОВА в певному співвідношенні (таблиця А.13). При проектуванні СТОВА тільки для ТО–2 об'єм виконуваного в ній ремонту може прийматися від 20 до 90% його загальної розрахункової трудомісткості.

Для випадку, коли на СТОВА планується виконання максимального об'єму робіт по поточному ремонту, розподіл його трудомісткості по видах робіт між СТОВА і автопарками може прийматися, згідно даним таблиці А.14.

Режим роботи СТОВА слід приймати двозмінним або цілодобовим. Розрахункова кількість автомобілів, що поступають на СТОВА за добу для періодичних впливів визначають згідно виробничій програмі, а для поточного ремонту приймають, приблизно, в кількості 5% приписаних до СТОВА автомобілів.

До особливостей проектування СТОВА можна віднести, також перевагу високопродуктивному спеціалізованому устаткуванню при комплектації ділянок діагностики, технічного обслуговування і ремонту автомобілів (на відміну від універсального устаткування – більш раціонального в умовах дрібних автотранспортних підприємств зі змішаним складом парку).

Всі автомобілі, що поступають на СТОВА, повинні пройти миття і діагностику технічного стану.

3.8. Технологічний розрахунок станцій технічного обслуговування легкових автомобілів (СТОА)

Сучасна СТОА проводить наступні види робіт: продаж нових і уживаних автомобілів, здійснюючи їх передпродажне обслуговування; продаж запасних частин; експлуатаційних матеріалів і пристосувань до автомобілів; технічне обслуговування і поточний ремонт в гарантійний і післягарантійний періоди експлуатації автомобілів; капітальний ремонт агрегатів. Залежно від потужності, місця розташування, призначення і спеціалізації СТОА види виконуваних ними робіт і їх поєднання можуть бути різними.

За призначенням СТОА підрозділяються на міські (для обслуговування індивідуальних автомобілів) і дорожні (надання технічної допомоги всім транспортним засобам в дорозі).

Міські станції можуть бути універсальними або спеціалізованими по видах робіт і марках автомобілів, а по потужності і розміру вони підрозділяються на чотири категорії: малі, середні, великі і крупні. До міських станцій відносяться також заводські станції гарантійного обслуговування і ремонту.

Заводські станції гарантійного обслуговування спеціалізуються по марках автомобілів і повинні, в першу чергу, виконувати роботи по ТО і ремонту автомобілів в гарантійний період експлуатації. Однак в більшості випадків заводські станції проводять ТО і ремонт автомобілів всіх моделей відповідного виготівника і в післягарантійний період експлуатації. На станціях звичайно виділяється ділянка гарантійного обслуговування. Аналогічні ділянки можуть бути організовані і на СТО загального призначення.

Міські станції комплексного виду залежно від кількості робочих постів і видів виконуваних робіт, як вже сказано вище, підрозділяються на чотири типи.

Малі станції обслуговування (до 15 робочих постів) призначені для виконання наступних робіт: мийно-прибиральних, загальної діагностики, технічного обслуговування, мастильних, заряджання акумуляторних батарей, кузовних (в малому об'ємі), фарбування кузова, мідницьких і зварювальних, поточного ремонту (в основному на базі заміни вузлів і агрегатів), а також продажу запасних частин і автомобільних обладнань.

Середні станції обслуговування (16...30 робочих постів) виконують ті ж роботи, що і малі станції. Крім того, вони проводять поглиблену діагностику автомобілів і їх агрегатів, ремонт (у тому числі відновний) кузовів, фарбування всього автомобіля, шпалерні роботи, ремонт агрегатів і акумуляторних батарей, а також можливий продаж автомобілів.

Великі станції обслуговування (31...50 робочих постів) виконують всі види обслуговування і ремонту середніх станцій в повному об'ємі. Вони мають спеціалізовані ділянки для проведення капітального ремонту агрегатів і вузлів. Для виконання робіт по діагностиці (і ТО) можуть застосовуватися потокові лінії. Здійснюватися продаж автомобілів.

Крупні станції обслуговування (більше 50 робочих постів) виконують ті ж роботи, що і великі станції. Ці станції призначені для крупних міст і будуються за індивідуальними проектами.

Міські СТОА, в основному, мають відносно постійну клієнттуру, а дорожні – випадкову. Також відмінність відображається на методах розрахунку, структурному складі і технологічному оснащенні станцій. Види робіт, що виконуються на СТОА різної потужності і призначення, представлені в таблиці 3.4.

Із збільшенням парку легкових автомобілів і подальшим розвитком мережі СТОА набули поширення спеціалізовані станції комплексного обслуговування, тобто СТОА, що виконуються ТО і ремонт певної марки автомобілів, а також станції, спеціалізовані по видах робіт, наприклад, діагностики, миття, ремонту електроустаткування і приладів живлення, гальм, агрегатів, фарбування кузовів і ін. Ці і інші роботи можуть виконуватися в різній комбінації.

Таблиця 3.4

Види послуг, виконуваних СТОА різного типу

Види послуг	Призначення і клас СТОА			
	міська мала	міська середня	міська велика і крупна	дорожня
1	2	3	4	5
Загальна діагностика	+	+	+	+
Поглиблена діагностика		+	+	
Мийно-прибиральні роботи	+	+	+	+
ТО-1	+	+	+	+
ТО-2	+	+	+	
Змащувальні роботи	+	+	+	+
Регулювальні роботи	+	+	+	+
Шиномонтажні роботи	+	+	+	+
Електротехнічні роботи	+	+	+	+
Підзаряд акумуляторних ба- тарей	+	+	+	+
Заряд і ремонт акумулятор- них батарей		+	+	
Поточний (дрібний) ремонт агрегатів	+	+	+	+
Заміна агрегатів	+	+	+	
Капітальний ремонт агрега- тів			+	
Мідницькі роботи	+	+	+	+
Зварювальні роботи	+	+	+	+
Жерстяницькі роботи	+	+	+	+
Кузовні роботи	+	+	+	
Шпалерні роботи	+	+	+	
Підфарбовування кузова	+	+	+	
Повне фарбування кузова		+	+	
Антикорозійне покриття ку- зова		+	+	
Продаж запасних частин і матеріалів	+	+	+	+
Продаж автомобілів		+	+	

* Можливий потоковий метод.

+ Види послуг, що надаються на СТОА обов'язково.

+— Види послуг, що надаються на СТОА даного класу і призначення, але не обов'язково (залежно від дислокації, потужності тощо).

Підставою для спеціалізації станцій по марках автомобілів або видах робіт є наявність в регіоні, що обслуговується, достатнього парку автомобілів даної марки, що забезпечує повне завантаження станції і ефективне використання встановленого на цих станціях високопродуктивного устаткування, прогресивної технології і організації виробництва.

Дорожні СТОА (їх різновидом можна вважати і рухомі) невеликі (від одного до п'яти робочих постів) і універсальні по типам і маркам обслуговуваних транспортних засобів, але перелік послуг, що надаються ними, обмежений відповідно до призначення і потужності (таблиця 3.5). Цей перелік, в основному, зводиться до виконання мийних, змащувальних, кріпильних, регулювальних робіт, усуненню дрібних відмов і несправностей, що виникли в дорозі, заправці автомобілів паливом, маслом і постачанню іншими матеріалами, а також наданню технічній допомозі на дорозі і буксируванню транспортних засобів, що втратили здатність рухатися власним ходом.

На дорожніх СТОА повинні продаватися запасні частини, що користуються найбільшим попитом, автообладнання і експлуатаційні матеріали в дрібній розфасовці. При дорожніх станціях є пости самообслуговування, кімнати відпочинку і кафе. Дорожні СТОА можуть входити до складу мотелів, а також споруджуватися в комплексі з автозаправними станціями (АЗС). Крім того, біля АЗС, які розташовані на значній відстані від СТОА, доцільно також організовувати невеликі пункти технічної допомоги (один-два поста) і пости самообслуговування (наприклад, мийка автомобіля).

Технологічний розрахунок СТОА і спеціалізованих автоцентрів (САЦ) має свої специфічні особливості.

Приступаючи до проектування, важливо визначити ряд початкових умов, таких як загальна кількість і типаж підлягаючих обслуговуванню на СТОА автомобілів, види виконуваних станцією послуг, режим роботи станції і т.п.

Визначення річної програми СТОА ґрунтується на наступних початкових даних:

- загальний парк автомобілів, що належать громадянам, встановлюється за даними прогнозу на майбутнє для конкретного міста або району;

- закріплений умовно за СТОА відсоток загального парку індивідуальних автомобілів (K_i) приймається: в міських умовах – 75 і в сільській місцевості – 25;

- річний пробіг одного автомобіля (L_p) приймається: для районів, де річне число днів з плюсовою температурою 230 днів – 10...15 тис. км, понад 230 днів – 15...20 тис. км.

Так, наприклад, якщо в місті знаходиться A_ϕ автомобілів, то число обслуговуваних автомобілів буде складати:

$$A_i = \frac{A_\phi K_i}{100}, \quad (3.39)$$

де A_ϕ – облікова кількість автомобілів в районі, де передбачається будівництво СТОА;

K_i – відсоток автомобілів які проходять обслуговування на СТОА.

Загальний річний пробіг автомобілів, км, складе:

$$L_p = \frac{A_\phi K_i L_p^1}{100} = A_i L_p^1, \quad (3.40)$$

де L_p^1 – річний пробіг одного автомобіля, км.

При обґрунтуванні потужності СТОА слід виходити з того, що в містах з числом жителів до 100 тис. чол. доцільніше створювати універсальні станції, а в більш крупних містах – як універсальні, так і спеціалізовані, тобто які обслуговують автомобілі певного типу (або виробника).

Показники, необхідні при проектуванні і організації виробничої діяльності проектованої СТОА, або, що реконструюється, встановлюють на підставі директивних документів, положень, нормативних даних, розрахунків, питомих показників. Проте показники, що характеризують виробничотехнічну діяльність СТОА повинні визначатися на основі фактичних середньостатистичних даних, що одержані в процесі виробничої діяльності СТОА. Основними з них є кількість автомобілезайздів по видах робіт і їх трудомісткість. На підставі даних світової статистики, а також аналізу практики проектування і експлуатації СТОА за рубежом, в таблиці А.15 наводяться деякі узагальнені і усереднені показники, необхідні для проекту-

вання і реконструкції СТОА. Комплексні показники, що враховують вплив безлічі зовнішніх чинників, надані в таблицях А.16 і А.17.

Річна трудомісткість ТО і ПР, люд.-год. по закріпленому за СТОА парку автомобілів підраховується за формулою

$$T_p = N_3 t_3 A_i, \quad (3.41)$$

де N_3 – кількість заїздів одного автомобіля;

t_3 – трудомісткість одного заїзду, люд.- год;

A_i – обліковий склад автомобілів, що обслуговується на СТОА.

Оскільки значення норм трудомісткості t залежить не тільки від типу автомобілів, але і від розміру СТОА, який на початковій стадії розрахунку звичайно невідомий, можна розмір проекрованої станції заздалегідь оцінити за розрахунками сумарними річними пробігами автомобілів, які будуть обслуговуватися (таблиця А.18).

Нормами технологічного проектування СТОА встановлено приблизний розподіл об'ємів ТО і ПР по видах робіт залежно від розміру станції. Ці дані приведені в таблиці А.19 додатку.

Кількість допоміжних робітників на СТОА приймається в межах 10...20% від загального контингенту робочих, зайнятих ТО і ремонтом автомобілів.

Розрахунки, пов'язані з технологічним проектуванням СТОА, в більшій частині аналогічні відповідним розрахункам для ПАТ.

Контрольні запитання

1. Які методи використовуються для розрахунку виробничої програми ПАТ?
2. Яка послідовність виконання технологічного розрахунку при проектуванні АТП?
3. Як в технологічному розрахунку враховуються умови експлуатації рухомого складу?
4. У чому особливість розрахунку технологічно сумісних групи автомобілів?
5. Що розуміється під терміном “Цикл”? Яка загальна тривалість циклу?
6. Чим відрізняється явочна та штатна кількість виробничих працівників?

Розділ 4

ФОРМИ І МЕТОДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОКРЕМИХ ВИДІВ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ

4.1. Організація щоденного обслуговування автомобілів

Щоденне обслуговування специфічне тим, що воно складається з ряду елементів, які виконуються різними, не пов'язаними один з одним особами – оператором паливозаправочного пункту, майстром ВТК, робітниками зони миття і самим водієм.

У загальному випадку підготовчо-завершальний час, який затрачує водій і в який входять операції ЩО може досягати 1...1,5 год. На практиці можуть використовуватися різні шляхи прискорення виробництва і контролю в пікові години: організація не одного, а декількох постів на КТП із залученням до роботи по контролю на 1...2 год додаткових осіб.

Режим роботи зон ТО залежить від режиму роботи рухомого складу на лінії. Для ЩО, яке виконується в міжзмінний час, тривалість роботи зони обслуговування визначається з внутрішньогаражного графіка випуску і повернення автомобілів. Тривалість міжзмінного часу, год, при рівномірному випуску автомобілів може бути визначена з наступного виразу:

$$T_{\text{см}} = 24 - (T_{\text{н}} + T_{\text{о}} + T_{\text{в}}), \quad (4.1)$$

де $T_{\text{н}}$ – тривалість роботи автомобіля в наряді, год;

$T_{\text{о}}$ – час обідньої перерви водія, год;

$T_{\text{в}}$ – тривалість випуску автомобілів на лінію, год.

Для ЩО і ТО–1 тривалість роботи зон за часом повинна знаходитися в межах $T_{\text{зм}}$. При цьому для полегшення організації роботи зон час роботи останніх слід призначати в 1; 1,5; 2 зміни.

При розрахунку потокових ліній миття автомобілів безперервної дії, враховуючи, що вони застосовуються тільки на лініях ЩО з одночасним використанням механізованих установок, такт лінії необхідно розраховувати виходячи з пропускної спроможності установки робочої зони. Якщо на лінії ЩО передбачається механізо-

вана мийна установка з пропускною спроможністю N_y автомобілів в годину, то в цьому випадку такт лінії ЩО, хв, буде рівний:

$$\tau_{\text{л.що}} = \frac{60}{N_y}. \quad (4.2)$$

а необхідна швидкість конвеєра, м/хв визначається за формулою

$$V_k = \frac{(L_a + a)N_y}{60} = \frac{L_a + a}{\tau_{\text{л.що}}}, \quad (4.3)$$

де N_y – продуктивність мийної установки (для вантажних автомобілів 20...30 авт/год, легкових – 45...60 авт/год, автобуси – 30...40 авт/год).

Кількість постів на лінії ЩО слід призначати за технологічними міркуваннями з умови їх спеціалізації по видах робіт, наприклад – прибирання, миття, обтирання, дозаправка автомобілів водою, мастилом тощо.

Якщо на лінії передбачається механізація певного виду робіт, наприклад, мийні, а решта робіт виконується вручну, та кількість необхідних робітників однієї лінії, зайнятих на постах ручної обробки, при відомому такті лінії може бути визначено з виразу:

$$P_{\text{л.що}} = \frac{t'_{\text{що}} 60}{\tau_{\text{л.що}}}, \quad (4.4)$$

де $t'_{\text{що}}$ – трудомісткість робіт ЩО, виконуваних вручну, люд.-год.

Розподіл робітників по постах проводиться, виходячи з трудомісткості робіт на даному посту і такту лінії.

Кількість ліній для потоку безперервної дії визначається також, як для потоку періодичної дії:

$$m_{\text{що}} = \frac{\tau_{\text{л.що}}}{R_{\text{що}}}, \quad (4.5)$$

де $\tau_{\text{л.що}}$ – такт лінії ЩО, хв;

$R_{\text{що}}$ – ритм виробництва зони ЩО, хв.

Такт лінії знаходиться з виразу:

$$\tau_{\text{л що}} = \frac{t_{\text{що}} 60}{P_{\text{л що}}} + t_{\text{п}}, \quad (4.6)$$

де $t_{\text{що}}$ – трудомісткість робіт при виконанні щоденного обслуговування, люд.-год.;

$t_{\text{п}}$ – час пересування автомобіля з поста на пост (приймається 0,5...1 хв).

Ритм виробництва є часткою часу роботи зони ЩО, який затрачується на виконання одного обслуговування, хв:

$$R_{\text{що}} = \frac{T_{\text{об}} 60}{N_{\text{що}}}, \quad (4.7)$$

де $T_{\text{об}}$ – час роботи зони ЩО, год;

$N_{\text{що}}$ – кількість обслуговувань в добах.

Організація роботи зони прибирально-мийних робіт (ПМР) включає раціональний розподіл робіт між робітниками зони в наступній послідовності:

- прибирання кузова, кабіни або салону автомобіля;
- зовнішнє миття;
- обтирання кузова, дозаправка охолоджуючою рідиною і маслом.

На потокових лініях ПМР передбачають спеціалізовані пости. На першому посту для збору сміття передбачають установку контейнерів, що закриваються ґратами. Окрім технологічного устаткування для прибирання кузова і кабіни застосовують технологічне оснащення (щітки, шкрябання тощо). Мийник на другому посту, в основному, займається підготовкою мийних розчинів, наглядом за роботою мийної установки, а також керує і надає допомогу всім робітникам лінії. На третьому посту проводять домивку і обтирання автомобіля. Як додаткове устаткування тут застосовують установку для віджимання і миття обтиральних матеріалів.

Приблизний час виконання операцій ЩО наведено в таблиці Е.1 додатку.

Планування зони прибирально-мийних робіт багато в чому залежить від способу миття автомобілів. При ручному (шланговому) митті потрібно враховувати, що пост миття звичайно лімітує зага-

льний такт лінії. В окремих випадках для зменшення такту потокової лінії можуть застосовуватися кілька послідовно розташованих постів миття (рис. 4.1).

При механізованих або автоматизованих мийних установках самими трудомісткими стають прибиральні або обтиральні роботи. В цьому випадку пост власне миття може не включатися в розрахунки потокової лінії, але прийматися додатково при розробці планування зони. При такому розрахунку середнє число робітників на посту може прийматися дещо завишеним (рис. 4.1, в, г).

Устаткування для обдува автомобіля стислим повітрям після миття встановлюється перед постом остаточного обтирання.

Для миття вантажних автомобілів, а також миття низу вантажних автомобілів і автобусів слід передбачати систему зворотнього водопостачання.

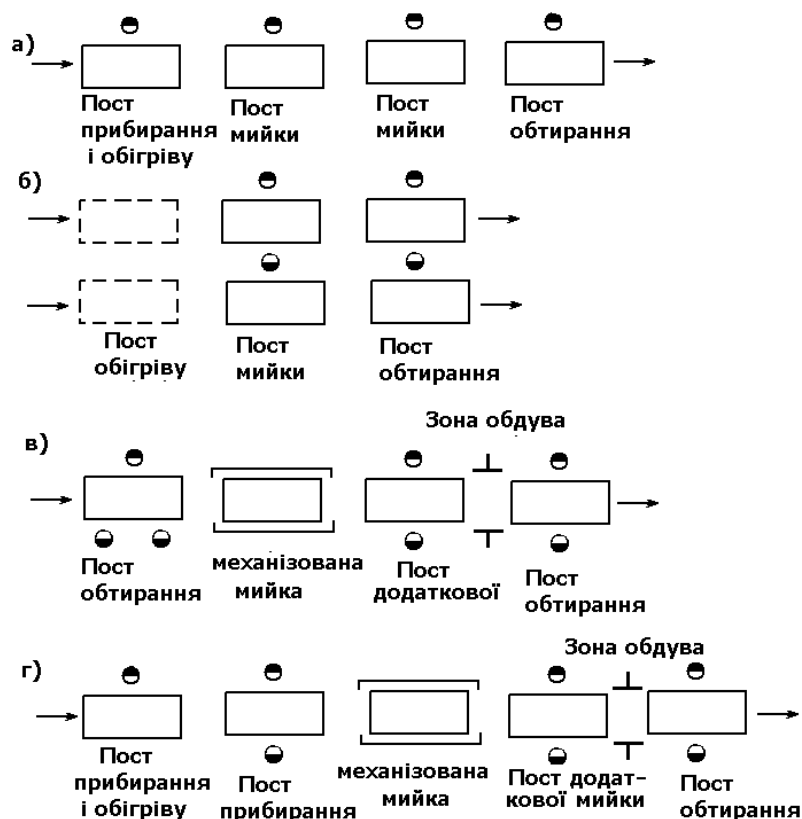


Рис. 4.1. Схеми поточкових ліній для прибирально-мийних робіт: а і б – при ручному шланговому митті; в і г – при механізованій мийній установці

Приклад планувального рішення зони прибирально-мийних робіт приведений на рисунку Б.1 додатку.

Принципові схеми розміщення зони ЩО на території автотранспортного підприємства показані на рис. 4.2.

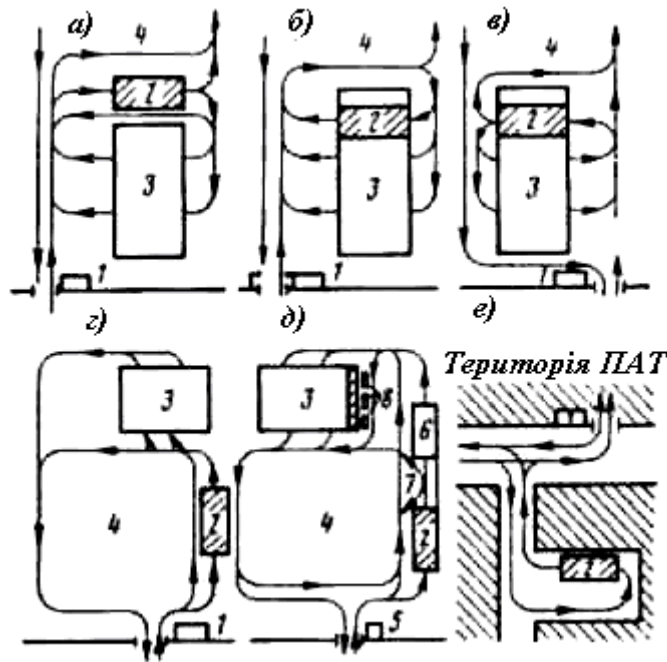


Рис. 4.2. Принципові схеми розміщення контрольно-технічного пункту, зони миття і заправних постів па території ПАТ: а, с, д і е – розміщення мийки зовні основного корпусу; б і в – розміщення миття усередині виробничого корпусу; 1 – контрольно-технічний пункт; 2 – зона прибирально-мийних робіт; 3 – основні виробничі приміщення; 4 – стоянка автомобілів; 5 – пропускний пункт; 6 – пункт ОТК з постом або лінією діагностики агрегатів і систем автомобіля, пов'язаних з безпекою руху; 7 – навіс; 8 – заправка автомобілів маслом, водою і підкачка шин

Розміщення мийки зовні основного виробничого корпусу (рисунк 4.2, а, с, д, е) в даний час набуло найбільшого поширення, оскільки, незважаючи на деяке дорожчання будівництва, при цьому виключається вогкість в інших приміщеннях і з'являється можливість найраціональнішого розміщення мийки з погляду загальнотехнологічного процесу.

У зв'язку з розвитком засобів технічної діагностики автомобілів в допомогу механікам ОТК стали розроблятися пости і лінії діагностики агрегатів і систем автомобілів, що забезпечують безпеку руху. Приклад планувального рішення зони прибирально-мийних робіт і діагностики для автобусного парку приведені на рисунку Б.2.

4.2. Організація ТО-1 і ТО-2 на універсальних постах

На автотранспортних підприємствах, де відносно невеликий обліковий склад парку профілактичні впливи здійснюються на універсальних постах, що забезпечують повне виконання переліку обов'язкових операцій ТО-1 або ТО-2 на кожному з них.

Широке вживання універсальних постів пояснюється, також багатомарочністю рухомого складу на багатьох ПАТ. Це робить неможливим ефективне використання поточкових ліній навіть на середніх і крупних підприємствах.

Початковою величиною для розрахунку універсальних постів обслуговування служить такт поста, що є часом простою автомобіля під обслуговуванням на даному посту, хв:

$$\tau_{\text{пi}} = \frac{t_i 60}{P_{\text{п}}} + t_{\text{п}}, \quad (4.8)$$

де t_i – трудомісткість робіт по обслуговуванню, виконуваних на даному посту, чол.-год.;

$t_{\text{п}}$ – час, затрачуваний на пересування автомобіля при установці його на пост і з'їзді з поста ($t_{\text{п}} = 1,3$ хв);

$P_{\text{п}}$ – кількість робітників, що одночасно працюють на посту.

Число робітників на посту за орієнтовними даними слід приймати залежно від категорії автомобіля, керуючись таблицею Б.2 Додатку.

Кількість універсальних постів для виконання ЩО і ТО-1 визначається з виразу:

$$X_i = \frac{\tau_{\text{пi}}}{R_i}, \quad (4.9)$$

де R_i – ритм виробництва, хв.

Ритм виробництва є часткою часу роботи зони ТО, що доводиться на виконання одного обслуговування даного виду:

$$R_i = \frac{T_{\text{об}} 60}{N_{\text{ид}}}, \quad (4.10)$$

де $T_{об}$ – тривалість роботи зони по даному виду обслуговування протягом доби, год. ($T_{об}$ рекомендується призначати в 1; 1,5; 2 зміни);

$N_{ид}$ – кількість обслуговувань за добу (роздільно для ЩО, ТО–1, ТО–2).

При розрахунку постів ТО–2 вводиться коефіцієнт використання робочого часу поста $\eta_2 = 0,85 \dots 0,95$:

$$X_2 = \frac{\tau_2}{R_2 \eta_2}. \quad (4.11)$$

При використанні для технічного обслуговування універсальних постів застосовується часткова або повна спеціалізація виконавців – по видах робіт або по групах агрегатів.

Самі пости можуть бути як тупикового, так і проїзного типу.

Одержане розрахункове число постів в зоні дозволяє підтвердити (або відкинути) один з двох методів обслуговування – потоковий або на постах тупикового типу. Прийнято вважати, що поточковий метод бажаний при числі постів понад 2 або 3. Це відноситься до ПМР і ТО–1.

Для ТО–2 число постів, як показник організації потоку, повинно бути не менше 3 або 4 з розрахунку на однотипні автомобілі.

Відстань між автомобілями в приміщеннях для постів обслуговування, а також між автомобілями, елементами будівель і стаціонарним технологічним устаткуванням слід приймати за нормативними даними (таблиця Б.3).

У зонах обслуговування і ремонту з постами тупикового типу потрібно застосовувати однорядну розстановку автомобілів, тобто з незалежним виїздом. Тупикова розстановка постів може бути як прямокутною, так і косокутною. Косокутна розстановка виграшу в площі не дає, проте вона може бути єдиною можливою при обмеженій ширині зони.

Заїзд автомобілів на робочі пости повинен проводитися, як правило, переднім ходом і без додаткового маневрування. У разі потреби допускається маневрувати, але з вживанням не більш одного заднього ходу.

Ширина проїзду в зонах залежить від типу рухомого складу, кута розстановки постів, їх устаткування і порядку заїзду на пости. Відстань від рухомого автомобіля повинна бути не менше:

- до автомобілів, що стоять на сусідніх постах або до елементів конструкції будівлі і стаціонарного устаткування – 0,3 м для I і II категорій; 0,5 м для III і 0,8 м для IV категорії автомобілів;

- до автомобілів, конструкцій будівель і устаткування, розташованого на протилежній стороні проїзду – 0,8 м для I і II категорій і 1 м для III і IV категорій автомобілів.

У разі, коли пости обладнані гідравлічними підйомниками, ширина проїздів приймається як для постів з оглядовими канавами, якщо підйомники в опущеному положенні виступають над рівнем підлоги, та як для напільних постів, якщо в опущеному положенні підйомники утоплюються і їх поверхня знаходиться врівні з площиною підлоги.

При паралельному розташуванні трьох і більш канав тупикового типу останні повинні з'єднуватися траншеєю, а канави поточкових ліній – тунелями з виходами з них між паралельними канавами (збоку канави).

Ширина траншей і тунелів повинна бути не менше 1 м, якщо вони служать для проходу, і не менше 2 м, якщо в них розташовані робочі місця і технологічне устаткування. Висота тунелів не менше 1,8 м. Відкриті траншеї захищаються металевими поручнями заввишки 0,8 м.

Всі розміри оглядових канав визначаються залежно від конструкції автомобілів, видів конвеєрних пристроїв і іншого їх оснащення. Глибина оглядових канав приймається для легкових автомобілів 1,4...1,5 м, для більшості вантажних автомобілів 1,2...1,3 м, для автомобілів особливо великої вантажопідйомності – 0,8...1 м. Робоча ширина звичної канави вузького типу складає 0,9...1,1 м, а габаритна ширина (з урахуванням захищаючих канаву реборд і конвеєрних пристроїв, розташованих між колесами автомобіля) не більше 1,1...1,2 м. Висота реборд не більше 0,15 м.

Траншеї і тунелі повинні мати виходи по східчастим сходам. При паралельному розташуванні багатьох тупикових канав, зв'язаних загальною траншеєю, кількість виходів визначається з розрахунку один вихід шириною 0,7 м на перші п'ять обслуговуваних авто-

мобілів і додаткове по одному виходу на кожні 10 подальших машино-місць.

Приклад технологічного планування постів ТО–1 і ТО–2 приведений на рисунках Б.3 і Б.4 додатку.

4.3. Організація ТО–1 на потокових лініях

Потоковий метод обслуговування може підвищити продуктивність праці, скоротивши простой автомобілів і собівартість робіт, зменшити потрібні виробничі площі.

Значення потоку полягає в тому, що він дозволяє скоротити загальний фронт робіт, підвищити технологічну дисципліну, а за наявності конвеєрних пристроїв уникнути загазованості приміщень зони обслуговування.

До основних умов, при яких досяжна ефективність поточкового методу відносяться:

- достатня для повного завантаження поточної лінії добова або змінна програма обслуговування;
- строге дотримання графіка, складеного з розрахунку рівномірної подачі автомобілів на лінію обслуговування по окремих днях, і своєчасна подача автомобілів в день обслуговування;
- строге виконання всього комплексу операцій певного для даного виду обслуговування типу автомобіля і умов його роботи;
- чіткий розподіл переліку операцій по окремих виконавцях;
- правильний розрахунок такту лінії і строге його виконання;
- максимальна механізація і автоматизація робіт, включаючи пересування автомобіля з поста на пост;
- максимально можлива спеціалізація окремих постів по виду виконуваних робіт при великій програмі обслуговування і поєднання робіт різного вигляду на одному посту при відносно невеликій програмі;
- добре налагоджене постачання поточної лінії всіма необхідними деталями, матеріалами і інструментом;
- можливість переходів робітників з поста на пост і наявність «ковзаючих» робітників для продовження незакінченої операції або надання допомоги сусіднім постам, а також наявність при необхід-

ності додаткового поста для завершення робіт, з яких-небудь причин не виконаних на самій лінії;

– хороша оснащеність потокової лінії – як загальна, так і окремих постів і робочих місць.

Основною умовою ритмічності роботи будь-якого потоку є рівність часу виконання операцій на кожному з його робочих постів. При цьому об'єм роботи, тобто трудомісткість по різних постах не обов'язково повинні бути однаковими. Постійність такту лінії повинна забезпечуватися рівністю відносин трудомісткості операцій до числа робітників по всіх постах лінії, год:

$$\tau_{\Pi} = \frac{t_1}{P_1 \eta_1} = \frac{t_2}{P_2 \eta_2} = \dots = \frac{t_n}{P_n \eta_n}, \quad (4.12)$$

де $t_1, t_2, \dots, t_n$ – трудомісткість робіт на різних постах лінії, люд.-год.;

$P_1, P_2, \dots, P_n$ – число робітників на постах (таблиця Б.2);

$\eta_1, \eta_2, \dots, \eta_n$ – коефіцієнт використання робочого часу робітниками на постах.

Для розрахунку числа постів зони обслуговування спочатку визначається ритм R виробництва, що є середнім часом, через який зона повинна випускати обслужені автомобілі, хв:

$$R = \frac{60 T_{3\text{м}} n_3}{N_1}, \quad (4.13)$$

де $T_{3\text{м}}$ – тривалість робочої зміни, год;

n_3 – число змін;

N_1 – добова програма по ТО–1.

Далі визначається такт поста – час, необхідний для виконання всього об'єму обслуговування на одному посту, хв:

$$\tau_{\Pi} = \frac{60 t_1}{P_{\Pi}} + t_{\Pi}, \quad (4.14)$$

де t_1 – трудомісткість одного обслуговування (при різномарочному складі парку – середнєзважена величина трудомісткості одного обслуговування), люд.-год.;

P_{Π} – середнє число робітників на одному посту;

t_{Π} – час на заміну автомобілів на посту (приймається 0,5.1,0 хв.).

З відомих такту поста і ритму виробництва загальне число технологічно необхідних постів знаходиться як відношення такту поста до ритму виробництва:

$$n_{\Pi} = \frac{\tau_{\Pi}}{R}. \quad (4.15)$$

Знаючи загальне число постів в зоні, ухвалюється рішення по кількості постів на одній лінії і, отже, по кількості ліній, що приймається. При цьому розрахунковий такт лінії $\tau_{\text{л}}$ і число ліній $n_{\text{л}}$ виражаються наступними формулами

$$\tau_{\text{л}} = \frac{60t_1}{X_{\Pi}P_{\Pi}} + t_n; \quad n_{\text{л}} = \frac{\tau_{\text{л}}}{R}, \quad (4.16)$$

де X_{Π} – мінімальне число постів на одній лінії;

t_{Π} – час на пересування автомобіля з поста на пост, хв.

Кількість робітників на лінії рівна:

$$P_{\text{л}} = n_{\text{л}}P_{\text{ср}}, \quad (4.17)$$

де $P_{\text{ср}}$ – середня кількість робітників на лінії.

Одержана в результаті розрахунку кількість робітників на лінії обслуговування повинна бути зіставна з чисельністю робітників розрахованих, виходячи з трудомісткості робіт ТО–1.

Час просування автомобіля конвеєром з поста, хв, на пост дорівнює:

$$t_{\Pi} = \frac{L_a + a}{V_k}, \quad (4.18)$$

де L_a – габаритна довжина автомобіля, м;

a – інтервал між автомобілями (приймається 0,5...1 м);

V_k – швидкість руху конвеєра, рівна 10...15 м/хв.

Слід зазначити, що як число робітників на посту P_{Π} повинне бути кратним загальному числу робочих, зайнятих в зміні, так і число постів на одній лінії повинне бути кратним загальному розрахунковому числу постів в зоні. Перевіркою цих умов, а також прави-

льності решти обчислень може служити розрахункове число поточкових ліній, яке повинне бути цілим.

Якщо при розрахунку число ліній виходить не задовольняючим вказаним умовам, то слід провести перерахунок такту лінії $\tau_{\text{л}}$, замінивши значення кількістю постів на лінії $n_{\text{л}}$. Організацію поточкових ліній ТО–1 проводять з урахуванням розробленої НДІАТ типової технологічної документації, що включає:

- типаж ліній ТО–1;
- технологічні планування ліній;
- операційно-технологічні карти;
- схеми розстановки виконавців і рекомендації по синхронізації роботи виконавців і робочих постів.

Типаж поточкових ліній побудований з урахуванням необхідності зниження, як кількості типів ліній, так і кількості постів на лінії.

Для ПАТ з обліковим складом вантажних автомобілів 160...300 од. і річним пробігом 5...14 млн.км достатньо всього двох типів ліній (рисунок 4.3).

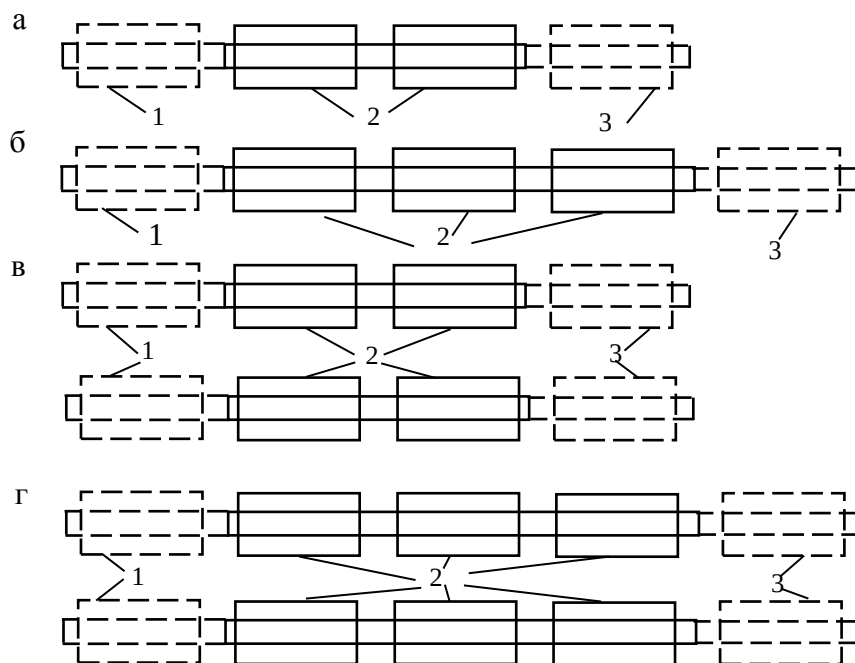


Рис. 4.3. Типаж поточкових ліній ТО-1 вантажних автомобілів: *а* – перший тип на 11...16 – обслуговувань в зміну; *б* – другий тип на 15...24 обслуговувань в зміну; *в* – перший тип на 22...32 обслуговування в зміну; *г* – другий тип на 30...48 обслуговуванні в зміну; 1 – в'їзний тамбур з постом підпору; 2 – робочі пости; 3 – виїзний тамбур

Схема планування потокової лінії приведена на рисунку Б.5.

Приблизний розподіл робіт по постах лінії може бути наступним: – кількість постів 2.

Пост 1 – діагностичні, регулювальні, кріпильні, електротехнічні і шинні;

Пост 2 – змащувальні, заправні і очисні;

– кількість постів 3.

Пост 1 – діагностичні, регулювальні, кріпильні, електротехнічні, шинні;

Пост 2 – діагностичні, регулювальні, кріпильні, електротехнічні, шинні;

Пост 3 – змащувальні, очисні.

Схема організації технічного обслуговування на постах лінії приведені на рисунку 4.4.

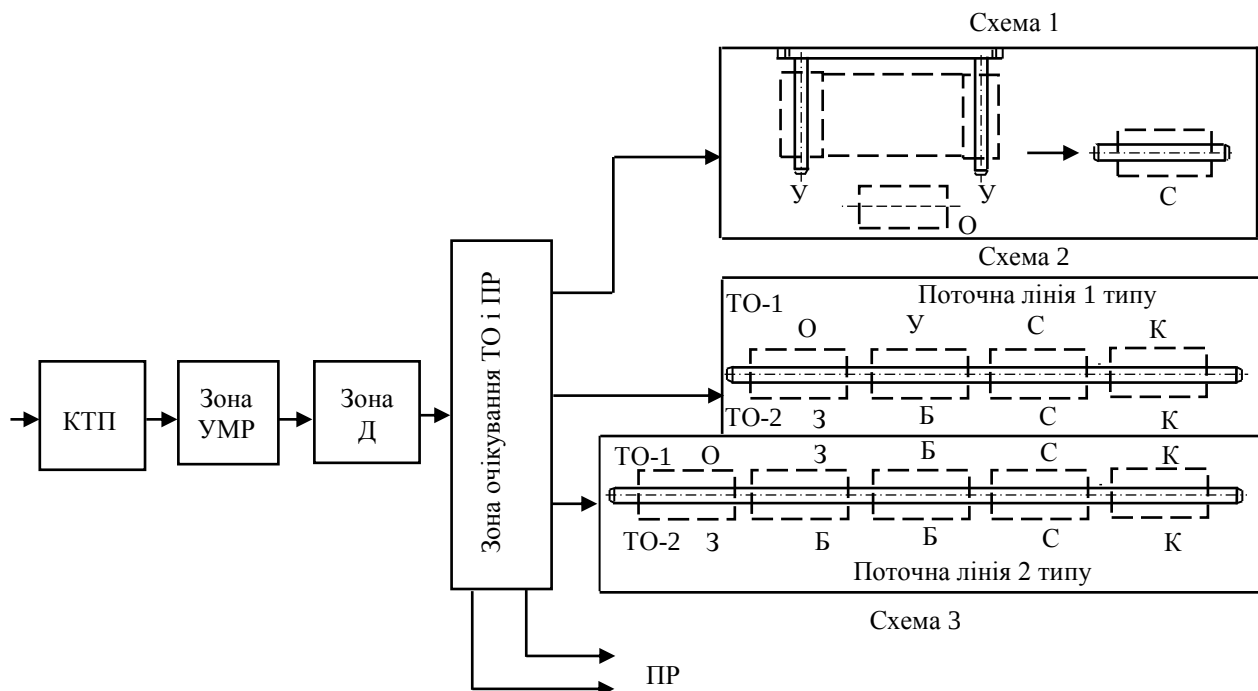


Рис. 4.4. Схема організації технічного обслуговування на постах: У – універсальних; О – очікування; З – обслуговування із запуском двигуна; Б – обслуговування без запуску двигуна; С – змащувальних, заправних і очисних робіт; К – контрольних операцій після ТО

4.4. Особливості організації ТО–2 на поточних лініях

Цілі переведу ТО–2 на потік і методика розрахунку такого потоку у принципі аналогічні переведу на поточний метод виробниц-

тва ТО–1. Проте потокові лінії ТО–2 великого поширення не набули, оскільки широкому упровадженню їх перешкоджає недостатня для потокового методу програма обслуговування. Одна потокова лінія на 4 пости здатна обслужити парк до 784...1176 автомобілів.

Не менш важливим треба відзначити те, що поточковий метод ТО–2 неможливий на ПАТ з різним моделями і тим більше типами рухомого складу.

Крім того, розповсюдженню поточкових ліній ТО–2 перешкоджає і значна складність організації їх роботи. Найбільш важко при цьому зберегти наперед задану розрахунком ритмічність в роботі лінії, оскільки виконувати ТО–2 без яких би то не було операцій ремонтного характеру, як правило, не вдається.

Через поглиблену ревізію гальмівної системи, демонтаж і монтаж рульових тяг, карданних валів, а іноді і таких агрегатів як зчеплення, коробка передач, редуктор, через відновні операції по кузову і іншим причинам на практиці об'єм ремонту при ТО–2 досягає 40...50% і більш від трудомісткості самого обслуговування. У зв'язку з цим типову технологію обслуговування в кожному випадку доводиться змінювати, причому дуже істотно.

Відносно великий загальний об'єм робіт і прагнення до найчіткішої технологічної послідовності виконання всього комплексу операцій вимушує робити лінії ТО–2 багатопостовими – від 5 до 8 постів. Щоб обладнати таку лінію довжина самої будівлі зони ТО–2 повинна бути не менше 60...40 м. Тому в деяких випадках, коли розміри наявної будівлі не дозволяють виконати потокову лінію по звичній схемі, конвеєри обладнуються з поперечним розташуванням автомобілів відносно лінії обслуговування.

На практиці не виправдовуються пропозиції про переваги конвеєрів з поперечним розташуванням автомобілів, що дозволяють виводити автомобіль з будь-якого поста у разі потреби його поглибленого ремонту. По-перше, виведення автомобіля з середини лінії утворює «вікно» – вільне від роботи місце і час як для поста з виведеним автомобілем, так і для всіх подальших постів і ліній надалі. По-друге, виконання операцій ТО–2, що залишилися, на виведеному з лінії автомобілі вимагає вторинного проходження цим автомобілем всієї лінії. Тому в практиці роботи таких поточкових ліній весь об'єм ТО–2 виконується відразу, а на ремонт автомобіль прямує або

перед його надходженням на потокову лінію на підставі діагностики, або після проходження лінії і виконання всіх операцій ТО–2.

Механізація основних процесів на постах лінії є істотною перевагою поточного методу ТО–2. Але при оснащенні устаткуванням поточної лінії ТО–2 велику частину аналогічного устаткування необхідно встановлювати і в зоні ремонту, де воно необхідне для виконання заявочних ремонтів, а також ремонтів, потреба в яких виявляється в процесі ТО–2.

Потокова лінія ТО–2 функціонує в денну зміну, тобто автомобіль знімається з лінії. Приблизний розподіл робіт по постах лінії наступний:

- Пост 1 – кузовні, зварювальні і кріпильні роботи;
- Пост 2 – обслуговування електроустаткування;
- Пост 3 – обслуговування гальм, рульового керування і трансмісії;
- Пост 4 – обслуговування двигуна, ресор і зчеплення;
- Пост 5 – обслуговування системи живлення двигуна і змащувальної системи по автомобілю в цілому.

У вечірню зміну потокова лінія також може використовуватися для проведення ТО–1, але з меншим робочим тактом.

Схема технологічного планування лінії ТО–2 приведена на рисунку Б.6.

4.5. Організація ТО–2 за методом НДІАТ

На підставі проведених досліджень НДІАТ розробив рекомендації по організаційних формах проведення ТО–2 для ПАТ різних масштабів.

Основними вимогами, що характеризують пропоновані форми організації ТО–2 є:

- розподіл всього комплексу операцій по місцю їх виконання (спеціалізованим постам) виходячи з технологічної різноманітності різних груп операцій, технологічної послідовності їх виконання, спеціалізації вживаного устаткування, санітарних і інших умов;
- включення в ТО–2 операцій поточного ремонту малої трудомісткості, що не порушують ритмічності виконання власне об-

слуговування (по розробленому приблизному переліку таких операцій);

- варіантність технологічних схем, що передбачають можливість їх використання різними за масштабами ПАТ, з виконанням обслуговування, як на постах тупикового типу, так і на поточковій лінії (на більш крупних підприємствах);

- можливість уніфікації поточкових ліній ТО–2 з поточковими лініями ТО–1 в цілях проведення робіт на них в різні зміни.

Для проектування технологічних процесів визначена класифікація операцій ТО–2, що включає п'ять основних груп:

- група 1 – контрольні і діагностичні операції за визначенням технічного стану і ресурсу роботи основних агрегатів і вузлів перед обслуговуванням;

- група 2 – операції по обслуговуванню системи живлення і електрообладнання, пов'язані з пуском двигуна;

- група 3 – операції по обслуговуванню решти агрегатів, вузлів і систем, не пов'язаних з пуском двигуна;

- група 4 – змащувальні, заправні і очисні операції;

- група 5 – контрольні і регулювальні операції після обслуговування.

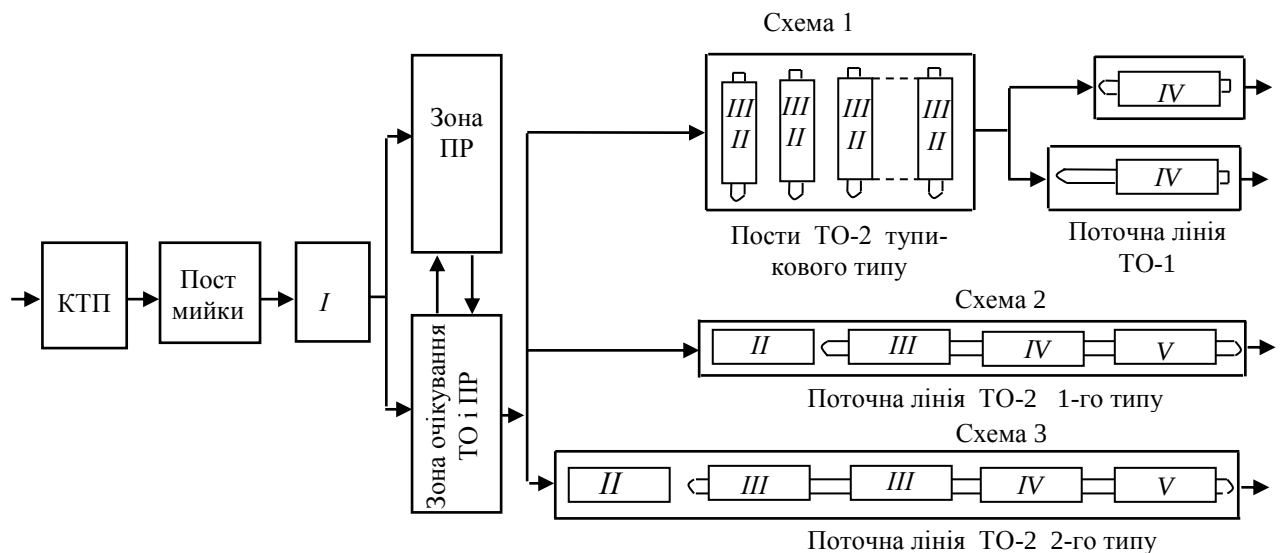


Рис. 4.5. Схеми організації ТО-2 по методу НДІАТ: I – контрольні і діагностичні операції перед ТО; II – операції по обслуговуванню системи живлення і електроустаткування, пов'язані з пуском двигуна; III – операції по обслуговуванню, не пов'язані з пуском двигуна; IV – змащувальні, заправні і очисні операції, V – контрольні і регулювальні операції після ТО

Ця класифікація з урахуванням спеціалізації робіт припускає виконання всього комплексу робіт ТО–2 на кілька спеціалізованих постах (як при потоковому методі, так і при обслуговуванні автомобілів на постах тупикового типу).

Таким чином, залежно від масштабу ПАТ і програми ТО–2 можуть застосовуватися різні організаційні схеми обслуговування (рисунок 4.5).

При проведенні обслуговування допускається виконання супутніх ремонтних операцій, що мають відносно малу трудомісткість (приблизно до 20 люд.-хв), при загальному їх об'ємі не перевищуючому 15...20% від нормативного об'єму робіт по ТО–2. До таких операцій відносяться, наприклад, заміна рульових тяг, паливного насосу, гальмівних колодок, карданного валу тощо. Для забезпечення ритмічності в роботі потокової лінії передбачається виділення декількох «ковзаючих» слюсарів-ремонтників і не повністю завантаженого бригадира, загальний резерв часу яких повинен складати приблизно 15% від загального об'єму робіт на лінії.

4.6. Операційно-постовий метод ТО–2

Основними ідеями методу є:

- виконання об'єму робіт ТО–2 і супутнього ремонту тільки в міжзмінний час в декілька прийомів-заїздів, здійснюваних протягом ряду подальших один за одним днів;
- розподіл і спеціалізація робітників по певних групах агрегатів і систем автомобіля, що обслуговуються.

Практично весь об'єм ТО–2 розподіляється на шість груп операцій, кожна з яких виконується працівниками певного поста.

Під словом «пост» при операційно-постовому методі мається на увазі тільки група операцій, що виконується працівниками певної спеціалізації, але не автомобіле-місце. При даному методі ТО–2 спеціалізація автомобіле-місця (за винятком робіт по кузову) не здійснюється. Автомобілі не переставляються з поста на пост, а міняють місця роботи пересувні групи виконавців.

Прогресивність операційно-постового методу полягає в досягненні високого коефіцієнта технічної готовності, а отже, і використання автомобілів за рахунок проведення ТО–2 разом з необ-

хідними при цьому ремонтними операціями в неробочий час для автомобілів в декілька прийомів, оскільки в звичайних умовах за один день і, тим більше, одну зміну такий об'єм робіт виконати часто неможливо.

Розподіл операцій по прийомах-заїздах і виконавцях робіт при операційно-постовому методі ТО–2 приведено в таблиці 4.1 (на прикладі легкового автомобіля класу С).

Таблиця 4.1

Розподіл операцій по прийомах-заїздах

Номер умовного поста	Види виконуваних груп операцій	Розподіл робіт по прийомам-заїздам	
		при 4-х заїздах	при 2-х заїздах
1	Обслуговування передньої підвіски і рульового керування	1-й заїзд	1-й заїзд
2	Обслуговування заднього моста, задньої підвіски і гальмівної системи	1-й заїзд	1-й заїзд
3	Обслуговування коробки передач, карданного валу, зчеплення і арматури	2-й заїзд	1-й заїзд
4	Обслуговування системи охолодження, живлення і змащування двигуна, електроустаткування і інших приладів	2-й заїзд	1-й заїзд
5	Обслуговування кузова	3-й заїзд	2-й заїзд
6	Прибирання салону, миття сидінь і поліровка кузова	4-й заїзд	2-й заїзд

4.7. Універсальна зона потокового обслуговування

Універсальна зона потокового обслуговування розрахована на самі різні методи проведення технічного обслуговування:

- потокове виробництво ТО–1;
- потокове виробництво ТО–1 і ТО–2;
- єдине технічне обслуговування;
- комплексно-потокове технічне обслуговування;
- агрегатно-зональний метод ТО і ПР.

Обслуговування проводиться при високому ступені механізації процесів.

Потокові лінії виконані розривними, що дозволяє в необхідних випадках переривати процес обслуговування автомобілів до надходження їх на змащувальні пости.

Автомобіль, що прибуває на обслуговування, поступає спочатку на підпирний пост, розташований в тамбурній частині будівлі, відокремлений від профілакторію шторними воротами 2 (рисунк Б.7). На цьому посту можуть виконуватися роботи по перевірці стану двигуна і контрольних приладів. Оскільки тут автомобіль опинився в зоні дії першого конвеєра 6, подальше його пересування відбувається вже без пуску двигуна. Другий і третій пости служать для проведення робіт, відповідних прийнятому методу обслуговування, але виключають змащувальні операції. Далі автомобіль поступає на пост, що знаходиться в зоні дії, як конвеєра, так і поперечного шляху механізованого пересування автомобіля в інші виробничі зони.

При звичайному потоковому методі ТО–1 або ТО–2, або єдиному ТО автомобілі, яким не вимагаються додаткові ремонтні впливи, можуть слідувати на подальший, п'ятий пост для змащувальних операцій, а після нього – у виїзний тамбур, відокремлений шторними воротами. У разі потреби у виконанні ремонтних операцій, які не можуть бути завершені за час перебування автомобіля на потоковій лінії, він слідує в ремонтну зону за допомогою електромеханічного візка 21, яка підкочується збоку від автомобіля і вивішує його під раму на четвертому посту.

У разі виконання агрегатно-зонального методу ТО–2 і ПР всі автомобілі, що пройшли перші три пости поточкових ліній, прямують в спеціалізовані зони ТО–2 і ПР. У міру виконання робіт в спеціалізованих зонах автомобілі повертаються в профілакторій зворотним шляхом і сліднують далі на пости змащування за допомогою других конвеєрів 14. На останні пости поступають також всі ті автомобілі, які потребують змащувальних операцій після виконання заявочних ремонтів.

Таким чином, у постів змащування немає синхронізації в роботі з першими потоковими лініями. Тому передбачена можливість зміни в міру необхідності числа робітників на тому або іншому змащувальному посту, для чого обидва пости змащування сполучено між собою критою траншеєю.

Розглянутий профілакторій не розрахований для обслуговування автопоїздів.

4.8. Комплексне технічне обслуговування

Даний вид технічного обслуговування відрізняють наступні особливості:

- повний об'єм робіт ТО–2 розподіляється на дві частини (на два прийоми-заїзди), що виконується на одній і тій же потоковій лінії;
- в кожній з двох заїздів, окрім групи операцій ТО–2, виконується постійний об'єм робіт загальноприйнятого ТО–1;
- періодичність проведення такого обслуговування дещо більше нормативної періодичності ТО–1, але менше нормативної періодичності ТО–2;
- обслуговування проводиться в неробочий для автомобілів час.

Перевагою методу є виконання ТО–2 разом з ТО–1 на одній загальній потоковій лінії, оскільки цим досягається більш повна реалізація можливостей поточкового обслуговування, особливо на тих ПАТ, де через недостатню програму по ТО–2 потік при звичній формі організації цього виду обслуговування не можливий.

Іншою перевагою комплексного обслуговування є розподіл всього об'єму робіт ТО–2 на два прийоми, що дозволяє успішніше використовувати як для самого обслуговування, так і для супутнього ремонту міжзмінний час і тим самим підвищити коефіцієнт технічної готовності автомобілів.

До недоліків комплексного обслуговування можна віднести те, що виконання на одній лінії різних комплексів операцій в різні терміни місяця порушує строгу спеціалізацію постів і виконавців робіт. При такому рішенні частина устаткування поточної лінії протягом двох тижнів кожного місяця не діє.

На комплексне обслуговування розповсюджуються обмеження і недоліки, властиві звичайному потоку ТО–2 (наприклад, різноманітність рухомого складу).

Головним же недоліком методу є мале число прийомів-заїздів на обслуговування, при якому спостерігаються порушення раціона-

льної періодичності як ТО–1, так і ТО–2. Однак при збільшенні числа прийомів-замовлень і інших доповненнях комплексне обслуговування може вважатися прогресивним.

4.9. Агрегатно-дільнична організація виробництва

У основі агрегатно-дільничої організації полягають наступні основні принципи:

- централізація виконання технічних впливів, при якій всі роботи по технічному обслуговуванню і ремонту автомобілів виконуються виробничим відділом на чолі з начальником виробництва;

- спеціалізація робочих основних виробничих підрозділів здійснюється не по видах впливів, а по агрегатах і системах автомобілів, яка передбачає, що кожна створена на ПАТ бригада робітників проводить технічне обслуговування і ремонт певної групи агрегатів і систем автомобілів;

- покладання повної відповідальності за ресурс агрегатів на виробничу ділянку.

Число бригад може прийматися від 4 до 8. Агрегатно-дільнична організація не пов'язана з методом і часом проведення того або іншого виду обслуговування. Наприклад, ТО–2 може виконуватися як на потоковій лінії, так і на постах тупикового типу, як в експлуатаційний, так і в міжзмінний час.

Така організація виробництва легше упроваджується на великих підприємствах, де програма по ТО–1 і ТО–2, а отже, і чисельність ремонтно-обслуговуючого персоналу великі для того, щоб в кожному із зон ТО–1 і ТО–2 могли бути виділені поодинокі або декілька представників від кожної ділянки.

Склад виробничих ділянок і приблизний розподіл робітників по них, що рекомендується в загальних умовах роботи великих ПАТ приведений в таблиці Б.4 додатку.

4.10. Агрегатно-зональний метод ТО–2 і ПР

Даний метод враховує принципи потоку, агрегатно-дільничої організації виробництва і агрегатно-вузлового методу ремонту.

Крім того, агрегатно-зональним методом передбачаються додатково наступні умови і організаційно-технічні заходи:

- виконання всього об'єму ТО–2 і значної частини ремонтів в міжзмінний час;
- складання міжпаркового постійного графіка з диференційованими по окремих групах автомобілів термінами проведення ТО–1 і ТО–2;
- виконання ТО–2 і супутніх ремонтів в декілька прийомів-заїздів, але не в подальші один за одним дні, а в дні планового проведення ТО–1, число заїздів приймається від двох до чотирьох;
- організація спеціалізованих по групам агрегатів і систем автомобіля територіально відособлених і технологічно виправданих зон ТО–2 і ремонту, що включають як автомобілемісця для цих впливів, так і необхідну групу виробничих цехів;
- комплексна механізація кожної зони, що включає спеціалізоване (необхідне тільки для конкретної зони) контрольно-оглядове, підйомно-транспортне і інше технологічне устаткування, у тому числі устаткування для поглибленої діагностики стану закріплених за зоною агрегатів і систем автомобіля.

На відміну від звичайної схеми технологічного процесу при агрегатно-зональному методі передбачається послідовний напрям автомобіля в день планового обслуговування не тільки на ділянку експрес-діагностики Д–1 і в зону ТО–1, але і в одну із спеціалізованих зон ТО–2.

4.11. Організація поточного ремонту автомобілів

Найважливішою задачею організації ремонту є зниження часу простою автомобілів в ПР і його очікуванні, оскільки цей час є найбільшим з усіх втрат лінійного часу рухомого складу з технічних причин.

За технологією робіт всі види ПР підрозділяються на постові, що проводяться на автомобілях, розміщених на робочих постах і цехові, що включають, в основному, ремонт агрегатів і вузлів, знятих з автомобілів. Виняток становлять зварювальне, жестяницке і малярне відділення.

Тривалість простою автомобіля при ПР в загальному випадку підсумовується з наступних робіт:

- перебування автомобіля в несправному стані до початку ремонту;
- огляду несправного автомобіля і оформлення заявки на ремонт;
- установка автомобіля на робочий пост;
- очікування початку ремонту на посту;
- демонтаж несправного агрегату (вузла, деталі);
- доставка знятого агрегату на ремонт;
- ремонт агрегату;
- доставка справного агрегату до автомобіля;
- установка агрегату на автомобіль;
- контроль якості ремонту; перегін автомобіля на місце стоянки.

Найбільш питому вагу в простоях автомобіля в ПР складає час на власне ремонт агрегату (вузла) та відновлення його деталей. Для зниження простою автомобіля при ремонті агрегатів (вузлів, деталей) на підприємствах упроваджується агрегатний метод ПР автомобілів.

При агрегатному методі ПР на підприємстві створюється запас справних агрегатів. При необхідності складного ПР або КР агрегат в зоні ПР знімають з автомобіля і замінюють його на справний агрегат з оборотного фонду. Несправний агрегат здають на склад, звідки його за планом направляють у виробниче відділення або на ремонтне підприємство. Потім справний агрегат поступає до оборотного фонду.

При агрегатному методі ПР час проведення робіт значно скорочується. Це забезпечує можливість проводити заміни агрегатів в міжзмінний час роботи рухомого складу, що підвищує технічну готовність парку автомобілів.

Доцільність упровадження агрегатного методу і розмір фонду оборотних агрегатів і вузлів визначають техніко-економічним розрахунком, зіставляючи витрати на додаткові агрегати з вартістю автомобілів, які можуть бути випущені додатково на лінію при упровадженні методу.

4.11.1. Організація зони поточного ремонту. При розрахунку числа постів зони ПР основною особливістю є занижене число робітників, одночасно зайнятих на посту (1...2 чол.). Це пов'язано з ве-

ликою кількістю несправностей автомобіля, усунення яких не вимагає більше одного виконавця. Іншою особливістю являються великі втрати робочого часу через періодичний відхід виконавців з постів в цехи, склади, через вимушені простої в очікуванні відремонтованих в цехах деталей, вузлів і агрегатів, знятих з автомобіля. Ці втрати робочого часу відображаються коефіцієнтом використання робочого часу поста η , який приймається при найкращій організації праці в межах 0,85...0,90; в середніх умовах – 0,8...0,85 і в гірших – 0,75...0,80.

З урахуванням цих зауважень число постів розраховується за формулою

$$n_{\text{пр}} = \frac{T_{\text{пр}} v' K_{\text{н.п}}}{\Phi_3 n_3 P_{\text{п}} \eta 100}, \quad (4.19)$$

де $T_{\text{пр}}$ – річна загальнопаркова трудомісткість ПР, люд.-год;

v' – частка робіт по ПР, що виконується на постах зони, з урахуванням участі цехових робітників %;

$K_{\text{н.п}}$ – коефіцієнт, що враховує неритмічність подач автомобілів на ремонт ($K_{\text{н.п}} = 1,2 \dots 1,5$);

Φ_3 – річний фонд часу роботи зони при однозмінній роботі, год;

N_3 – число змін;

$P_{\text{п}}$ – середнє число робітників на посту;

η – коефіцієнт використання робочого часу поста ($\eta = 0,7 \dots 0,8$).

При роботі зони ремонту в декілька змін з нерівномірним розподілом об'ємів робіт по змінах розрахунок числа постів слід вести по самій навантаженій зміні. В цьому випадку:

$$n_{\text{пр}} = \frac{T_{\text{пр}} v' \gamma_{\text{зм}} K_{\text{н.п}}}{\Phi_3 P_{\text{п}} \eta 100}, \quad (4.20)$$

де $\gamma_{\text{зм}}$ – показник об'єму робіт, які виконуються в саму навантажену зміну ($\gamma_{\text{зм}} \leq 1$). (Якщо в зміну виконується 70% загального об'єму робіт, то $\gamma_{\text{зм}} = 0,70$).

При агрегатно-зональному методі ТО і в інших випадках, коли необхідно визначити число постів, що відносяться до обслугову-

вання або ремонту певних агрегатів і систем автомобіля, розрахунок їх проводиться виходячи з відповідної трудомісткості постових робіт ділянки або спеціалізованої зони.

Через різну надійність агрегатів і систем автомобіля на малому ПАТ щодня виникає потреба в ліквідації відмов самих різних агрегатів, вузлів і систем. Крім того, несправності і відмови на автомобілі можуть мати місце як поодинці, так і по декількох агрегатах одночасно. В цих умовах за наявності на ПАТ лише універсальних постів ремонту, то на кожному посту виконуються різні по характеру ремонтні впливи. Універсальність постів приводить до частих переходів робочих певних спеціальностей між постами, між постами і цехами тощо; до пересування з місця на місце устаткування і пристосувань. Щоб цього уникнути, доводиться більшість постів оснащувати цілим набором технологічного устаткування, явно знаючи, що потреба в ньому виникатиме лише епізодично.

Проте, якщо в більшості випадків відмовляє в роботі один агрегат або група однорідних по конструктивно-технологічним ознакам агрегатів, то зручніше було б пости зони ремонту (або хоча б частину з них) спеціалізувати, пристосувавши їх до виконання однорідних ремонтних операцій. Якщо ж переважають несправності декількох агрегатів, то такий шлях буде неможливий.

Докладні розробки по типажу зон поточного ремонту стосовно вантажних ПАТ різної потужності з урахуванням спеціалізації постів виконав НДІАТ. В них розглядається класифікація операцій поточного ремонту, що включає чотири групи різнорідних операцій:

- група 1 – контрольно-діагностичні за визначенням стану і ресурсу агрегатів і систем автомобіля і перевірка якості ремонту;
- група 2 – по ремонту і заміні двигунів і його систем;
- група 3 – по ремонту і заміні зчеплення, стоянкового гальма, карданної передачі, редуктора;
- група 4 – по ремонту і заміні деталей і вузлів гальмівної системи, рульового керування, переднього і заднього мостів, підвіски.

Відповідно до цієї класифікації розроблені типові технологічні процеси постових робіт. Операції 1-й групи рекомендується виконувати на спеціалізованих діагностичних постах, а операції решти груп – залежно від масштабу ПАТ – як на універсальних, так і на спеціалізованих постах. Для кожного виду постів підібрано техно-

логічне устаткування. Універсальні пости і пости ремонту двигунів розміщуються на оглядових канавах, а пости для 3-й і 4-й груп операцій – на підйомниках.

Окрім спеціалізованих постів малярних, зварювальних, змашувальних робіт, демонтажу і монтажу коліс, що давно вже набули поширення, все більше поширення набувають пости для заміни і ремонту двигунів, для зняття і установки кузовів, для демонтажу і монтажу ресор і ін.

Враховуючи нерівномірність надходження заявок на ремонт, доцільно як «демпфер» частину постів ПР залишати універсальними.

Оскільки добова програма ПР і об'єм ремонту при кожній постановці автомобіля в зону мають істотне відхилення від середнього значення, то в деякі дні черга автомобілів в зону ПР може зростати. Для зниження часу очікування ПР доцільно створювати резервні пости.

При середньому часі очікування, рівним 10% часу ремонту, кількість резервних постів рекомендується приймати за таблицею Б.5.

Для вантажних автомобілів НДІАТом розроблений типаж зон ПР (таблиця Б.6), що входять до складу ПАТ з обліковим складом приблизно до 1200 автомобілів. При розрахунку зон ПР прийнято, що на робочому посту працює 1...2 людини. Ремонт в зоні проводять в 2 зміни, причому в першу зміну працює 60% виконавців. Універсальні і спеціалізовані пости ПР оснащують підйомниками або оглядовими канавами різного типу.

Універсальний пост ПР (рисунки Б.8) звичайно є оглядовою канавою, оснащеною устаткуванням, що забезпечує виконання будь-яких робіт ПР на автомобілі. В траншеї часто розміщують устаткування, необхідне для виконання складних робіт знизу автомобіля.

Спеціалізований пост для ремонту двигуна (рисунки Б.9) часто організовують на ізольованій (в окремих випадках укороченій) канаві. Такий тип канви забезпечує додаткову площу перед автомобілем, що використовується для розстановки устаткування і розміщення двигуна, знятого з автомобіля.

Робочі пости, спеціалізовані на ремонті інших агрегатів і систем, організовують аналогічно універсальним постам, але із спеціа-

лізацією устаткування. Пости ПР вантажних автомобілів і автобусів оснащують підйомниками, в основному, при спеціалізації їх на роботах по гальмах, зчепленню, коробки передач, карданної передачі, редуктору провідного моста. Дрібний ПР причепів і напівпричепів в об'ємі 20...25% ПР тягача в даний час вважають за доцільне проводити без розчеплення автопоїзда. Для автопоїздів організовують пости проїзного типу, з домкратами для вивішування осей.

Розміщення універсальних і спеціалізованих постів ПР проводять так, щоб не тільки понизити маневрування автомобілів в зонах, але і забезпечити зручне переміщення устаткування біля автомобіля на посту і між постами.

Одним з ефективних організаційних методів підвищення якості і зниження витрат на ремонт є централізація робіт ПР. При централізації концентрують великі об'єми роботи, матеріально-технічні засоби і кваліфікованих робітників, що створює сприятливі умови для використання раціональної технології і спеціалізації робіт і більш ефективного використання трудових ресурсів, виробничих площ, устаткування і запасних частин.

Організація ділянки по заміні агрегатів зони ПР показана на рисунку Б.10. Заміну агрегатів і їх ремонт без зняття з автомобілів проводять на оглядовій канаві, обладнаній відповідними пристосуваннями і механізмами.

Робоче місце по заміні агрегатів автомобілів включає шість паралельних тупикових спеціалізованих оглядових канав. З них дві обладнані навісними пристосуваннями для зняття і установки коробок передач і гідравлічними підйомниками для вивішування передніх і задніх мостів; дві призначені для ремонту агрегатів без зняття і дві укорочені канави для установки, зняття і ремонту двигунів. Ділянка обладнана кран-балкою для транспортування агрегатів і вивішування автомобілів і баком для зливу відпрацьованої оливи з агрегатів.

4.11.2 Організація виробничих відділень. При організації виробничих відділень прагнуть забезпечити найкоротші виробничі зв'язки між зоною ПР і кожним виробничим відділенням або складами запасних частин, агрегатів і відділеннями. Переміщення деталей і агрегатів в процесі ремонту по різних виробничих відділеннях істотно ускладнює організацію робіт. Тому в ковальському відді-

ленні окрім ковальських робіт проводять збірку і ремонт ресор (ковальсько-ресорне відділення); в слюсарно-механічному – збірку відомих дисків зчеплення і гальмівних колодок; в мідницькому – ремонт радіаторів (радіаторно-мідницьке відділення); в елетротехнічному проводять слюсарні роботи по механічній частині електроустаткування. Така спеціалізація виробничих відділень забезпечує, в основному, їх прямі виробничі зв'язки із зоною ПР при індивідуальному методі ремонту і з складами при агрегатному методі ремонту.

Для ремонту агрегатів часто потрібне відновлення, а в окремих випадках і виготовлення нових деталей в слюсарно-механічному відділенні. Бляшані роботи по кузову легкового автомобіля або автобуса, як правило, потім потребують використання фарбувальних робіт, а в окремих випадках і зварювальних. Для зниження транспортних робіт виробничі відділення, в яких послідовно проводять ремонт одних і тих же вузлів і деталей, прагнуть розміщувати в сусідніх приміщеннях і організаційно об'єднують в одну групу.

Організація роботи в кожному виробничому відділенні проводиться відповідно до технологічної послідовності операцій ремонту даного відділення. При організації робочих місць забезпечують раціональний рівень механізації робіт, враховуючи їх об'єми. Слід мати на увазі, що об'єми однотипних ремонтних робіт навіть на великих ПАТ відносно невеликі, тому тут складно забезпечити високий рівень механізації робіт і раціонально застосовувати в основному універсальне устаткування.

Агрегатне відділення проводить ремонт більшості агрегатів автомобіля. Відповідно до технології робіт з агрегатного відділення виділяють в окремому приміщенні ділянку миття агрегатів. На великих ПАТ агрегатні роботи можуть організовувати в двох відділеннях: відділенні ремонту двигунів і відділенні ремонту агрегатів.

Розбірно-складальні роботи, як правило, проводять на спеціальних стендах, що забезпечують можливість підходу до ремонтного агрегату з різних сторін, а також поворот і нахил агрегату для зручності роботи. Стенди розміщують в зоні дії кран-балки або тельфера. Для розміщення і розбирання знятих з агрегатів вузлів передбачають слюсарні верстаки, столи і стелажі. Окрім звичайних ключів різного типу при розбірно-складальних роботах застосову-

ють гайковерти, різні знімачі і пристосування, а також преси. Зняті з агрегатів деталі миють у ваннах або в спеціальних установках.

Випробування агрегатів після ремонту проводять на спеціальних стендах, причому стенд випробування двигунів розміщують в окремому приміщенні.

Приклад компоновки агрегатного відділення ПАТ приведений на рисунку Б.11.

У *електротехнічному відділенні*, (рисунк Б.12), наприклад, де проводять ремонт і контроль стану генераторів, стартерів, приладів запалення бензинових двигунів, контрольно-вимірювальних приладів і іншої апаратури, найбільшу увагу доводиться приділяти регулюванням роботи і пошуку несправностей (замикання, обрив). Тому основним устаткуванням тут є контрольно-вимірювальні системи різного типу.

Розбирання-збірка агрегатів електроустаткування проводиться в основному на верстаках із застосуванням універсального інструменту і спеціальних пристосувань. Ремонт деталей і вузлів включає заміну обмоток (перемотування) і ізоляції, припаювання дротів, слюсарні роботи.

Акумуляторне відділення займає особливе місце серед інших відділень, як за технологією, так і по організації робіт. В акумуляторному відділенні виділяють чотири зони: кислотна, де проводять приготування електроліту; зарядна, де при зарядці відбувається виділення водню; ремонтне, де проводять ремонт і перевірку батарей; апаратна для розміщення випрямлячів і іншої апаратури для заряду батарей. Залежно від розміру підприємства вказані зони розміщують: в окремих чотирьох приміщеннях; в двох приміщеннях, об'єднуючи за умов праці і пожежонебезпеки першу з другою і третьою з четвертої зони (рисунк Б.13); в одному приміщенні, організовуючи роботи першої і другої зони в шафах з індивідуальною витяжною вентиляцією.

Відповідно до будівельних норм і правил допускається заряджати в ремонтному приміщенні в спеціальній шафі до 10 акумуляторних батарей.

Розрахунок кількості одночасно заряджаємих батарей проводять за формулою

$$X_6 = \frac{T_3^p}{\Phi_M}, \quad (4.21)$$

де T_3^p – тривалість заряду і підзаряду батарей, для всього автомобільного парку ПАТ, протягом року, год;

Φ_M – річний фонд часу робочого місця, год.

Тривалість заряду і підзаряду батарей протягом року визначають, виходячи з того, що підзаряд батареї тривалістю $t_{пз} = 3 \dots 6$ год. повинен проводитися при кожному ТО–2, а заряд тривалістю $t_3 = 8 \dots 10$ год. при кожному сезонному обслуговуванні (СО).

Річний об'єм робіт визначається за формулою

$$T_3^p = N_{co}^p t_3 + (N_2^p - N_{co}^p) t_{пз} = 2A_0 t_3 + (N_2^p - N_{co}^p) t_{пз}, \quad (4.22)$$

де – N_2^p, N_{co}^p річний програми СО і ТО-2 відповідно;

A_0 – обліковий склад автомобілів ПАТ.

Слід зазначити, що для більшості ПАТ з обліковим складом парку до 300...400 автомобілів кількість батарей, що одночасно заряджаються $X_6 < 10$. Тобто акумуляторне відділення слід розміщувати в одному приміщенні.

У *слюсарно-механічному відділенні* (рисунок Б.14) проводять відновлення відносно простих деталей і збірку вузлів в основному для зони ПР і агрегатного відділення. При організації роботи цього відділення слід пам'ятати, що верстатні (токарні, фрезерні, шліфувальні) і слюсарні роботи є за технологією часто завершальними при виготовленні і відновленні деталей, тому слюсарно-механічне відділення одержує заготовки зі складу матеріалів, із зварювального, ковальського і інших відділень.

У *відділенні вулканізації* проводять ремонт камер. Його, як правило, суміщають з шиномонтажним відділенням (рисунок Б.15). Це відділення має завершений виробничий процес, що включає демонтаж шин з коліс, правку дисків і замочних кілець коліс, фарбування дисків, контроль і дрібний ремонт шин, вулканізацію камер, монтаж і балансування коліс. Відділення має виробничі зв'язки із зонами ТО–2, ПР і складами.

У *мідницькому відділенні* основний технологічний процес – паяння. Тут проводиться в основному ремонт радіаторів і паливних

баків на базі готових основних деталей (трубки, бачки), а також відновлення, паяння інших деталей автомобіля. Приклад планування мідницької ділянки приведений на рисунку Б.16.

Ковальське відділення (рисунок Б.17) проводить відновлення деталей тиском, виконує в основному ремонт, а також збірку ресор. Одночасно тут проводять правку деталей (важелів, тяг, стійок) для зони ПР і агрегатного відділення.

Зварювальні роботи звичайно підрозділяють на зварку деталей з товстолистової сталі, організовану в зварювальному відділенні і зварку тонколистової сталі кузова або кабіни, що проводиться в зварювально-жестяницькому відділенні кузовної ділянки.

Зварювальне відділення звичайно включає робочі місця для електро- і газозварників. Робота проводиться на деталях, знятих з автомобіля.

Жерстяницькі(бляхарські) роботи за технологією проводяться з нагрівом і без нагріву матеріалу. Ця особливість робить певний вплив на організацію робіт: жерстяницькі роботи без нагріву деталей об'єднуються з арматурними роботами (ремонт склопідьомників, дверних ручок, замків, молдингів) в арматурно-кузовному відділенні. Арматурно-кузовне відділення тісно пов'язано з шпалерним: проводить оббивку кузова, подушок і спинок сидінь автомобілів і столярним, де ремонтують дерев'яні платформи вантажних автомобілів. Ці відділення розміщують в одному приміщенні. Правка деталей кузовів легкових автомобілів і автобусів, а також кабін вантажних автомобілів часто вимагає нагріву матеріалу, а у ряді випадків для ремонту необхідна зварка. Тому на ПАТ організовують зварювально-жерстяницьке відділення (рис. Б.18).

У *фарбувальне відділення* автомобілі поступають в основному з арматурно-кузовного, столярного і зварювально-жерстяницького відділення. При організації роботи у фарбувальному відділенні (рисунок Б.19) найбільшу кількість робочих місць треба створювати для підготовки автомобілів до фарбування. Фарбування і сушка автомобілів проводиться в спеціальних камерах. Для забезпечення збереження кузовів легкових автомобілів і автобусів у фарбувальних відділеннях треба передбачати пости для нанесення антикорозійних покриттів. Фарбувальне відділення, як правило, повинне мати склад лакофарбних матеріалів і фарбоготувальну.

4.12. Особливості організації і технології обслуговування із застосуванням постів і ліній діагностики

Основними задачами упроваджуваної на ПАТ діагностики є:

- виявлення автомобілів, стан яких не відповідає вимогам безпеки руху;
- виявлення перед технічним обслуговуванням або в процесі його несправностей, ліквідація яких вимагає регулювальних або ремонтних операцій;
- виявлення перед поточним ремонтом причин відмови або несправності;
- контроль якості технічного обслуговування і ремонту;
- прогнозування ресурсу справної роботи вузлів і агрегатів автомобіля в цілому;
- збір, обробка і видача інформації в цілях управління виробництвом.

Діагностика не змінює самої системи обслуговування і ремонту автомобілів. Але правильно організована діагностика може сприяти скороченню трудомісткості обслуговування за рахунок виключення деяких операцій, проведення яких на тому або іншому автомобілі в конкретний момент часу не є необхідним.

Діагностика технічного стану автомобілів в ПАТ по своєму призначенню може бути спеціалізованою і суміщеною з технологічним процесом ТО і ремонту.

Спеціалізована діагностика є комплексом контрольно-діагностичних операцій, які виконуються перед ТО–1, ТО–2 і ПР на спеціалізованих окремих постах.

Суміщена діагностика проводиться безпосередньо на постах (лініях) ТО і ремонту автомобілів для забезпечення оперативного або завершального контролю виконуваних робіт.

По характеру виконуваних робіт діагностика ділиться на два види:

- Д–1 – діагностика вузлів і механізмів, що забезпечують безпеку руху автомобіля;
- Д–2 – поглиблена діагностика автомобіля і його агрегатів.

Для розрахунку спеціалізованих постів діагностики (Д–1, Д–2) вихідною величиною служить такт поста діагностики, хв:

$$\tau_{\text{дi}} = \frac{t_{\text{дi}} 60}{P_{\text{п}}} + t_{\text{п}} , \quad (4.23)$$

де $t_{\text{дi}}$ – трудомісткість діагностики автомобіля, люд.-год.;

$P_{\text{п}}$ – кількість робітників на посту;

$t_{\text{п}}$ – час, затрачуваний на установку і з'їзд автомобіля з поста (1...3 хв).

Трудомісткість діагностичних робіт, що виконуються при Д–1 (перед ТО–1) і Д–2 (перед ТО–2), може бути прийнята у розмірі 15% від трудомісткості відповідного ТО для вантажних і легкових автомобілів і 10% для автобусів.

Ритм виробництва зони діагностики, хв, визначається за формулою

$$R_{\text{дi}} = \frac{T_{\text{об.д}} 60}{N_{\text{дi}}} , \quad (4.24)$$

де $T_{\text{об.д}}$ – тривалість роботи зони діагностики, год.;

$N_{\text{дi}}$ – кількість обслуговуваних автомобілів по даному виду діагностики, за добу.

Добова кількість автомобілів, що діагностуються, на ділянці Д–1 визначається з виразу:

$$N_{\text{дi}} = N_{\text{id}} + N_{\text{рд1}} , \quad (4.25)$$

де N_{id} – добова програма ТО–1;

$N_{\text{рд1}}$ – добова програма діагностики автомобілів по вузлах і механізмах, що забезпечують безпеку руху автомобілів при ПР [$N_{\text{рд1}} = (0,5 \dots 0,6) N_{\text{дi}}$].

Добова кількість автомобілів, що діагностуються, на ділянці Д–2 дорівнює:

$$N_{\text{д2}} = N_{\text{2д}} + N_{\text{рд2}} , \quad (4.26)$$

де $N_{\text{2д}}$ – добова програма ТО–2;

$N_{\text{рд2}}$ – добова програма діагностики автомобілів перед ПР [$N_{\text{рд2}} = (0,2 \dots 0,3) N_{\text{2д}}$].

Кількість спеціалізованих постів діагностики (Д–1 або Д–2):

$$n_{\text{ді}} = \frac{\tau_{\text{ді}}}{R_{\text{ді}}}. \quad (4.27)$$

При кількості постів два і більш діагностика може бути організована на потоковій лінії.

При організації діагностики, суміщеної з процесом ТО, діагностика Д-1 виконується на постах ТО–1. При цьому за рахунок включення в об'єм ТО–1 додаткових діагностичних операцій трудомісткість ТО–1 збільшується на 10...15%.

Діагностика Д-2 також, як і при спеціалізованій діагностиці рухомого складу, виділяється в самостійну ділянку. При цьому трудомісткість робіт ТО–2, виконувана на постах, знижується на 40% за рахунок виконання частини контрольно-діагностичних і регулювальних робіт на ділянці Д-2 (15%) і виконання контрольно-діагностичних робіт по вузлах і системах, що забезпечують безпеку руху рухомого складу, а також змащувальних робіт на постах (лініях) ТО–1, коли не виконуються роботи по ТО–1.

Організація діагностики, суміщена з процесом ТО, дозволяє зменшити питому трудомісткість ПР на 10...15%, що необхідно врахувати при розрахунку постів ПР.

Враховуючи перерозподіл трудомісткості ТО–1, ТО–2 і ПР на проведення діагностичних робіт, необхідно провести коректування:

- річних об'ємів робіт по ТО–1, ТО–2 і ПР і їх розподіл по видах робіт;
- розрахунку чисельності виробничих робітників;
- трудомісткості ТО–1, ТО–2 і ПР, що приймається для розрахунку постів і ліній.

Приблизний склад діагностичних постів на ПАТ приведений в таблиці Б.7.

Як приклад на рисунку Б.20 приведено планувальне рішення універсальної (Д-1 і Д-2) двохпостової ділянки діагностики вантажних автомобілів середньої вантажопідйомності і автобусів середньої місткості. Приклад поста і ділянки діагностики приведений також на рисунку Б.2

4.13. Розрахунок устаткування

4.13.1. Вибір підйомно-транспортного устаткування. Переміщення автомобілів по постах потокових ліній ПМР, ТО-1, ТО-2, діагностики і інших робіт проводять із застосуванням підйомно-транспортного устаткування. Механізація переміщення автомобілів по постах зменшує витрати часу і праці на їх маневрування усередині приміщень, що одночасно покращує умови праці, знижує потребу у виробничих площах, сприяє поліпшенню організації технологічних процесів. Транспортне устаткування розміщується на робочих постах, тому для нього аналогічні вимоги як до підйомно-оглядових пристроїв відносно зручності розміщення робочих місць і проведення робіт. Додатковою вимогою до транспортного устаткування є забезпечення постійної готовності до прийому і одночасності переміщення автомобілів по робочих постах.

Порівняно з іншими (наприклад, візками) транспортними засобами найкращим чином вказаним вимогам задовольняють конвеєри. По характеру руху конвеєри підрозділяються на безперервної і періодичної дії. За способом переміщення автомобілів конвеєри підрозділяються на штовхаючі, несучі і тягнучі. По конструктивній ознаці розрізняють одноколійні і двоколійні конвеєри.

Самими універсальними і одночасно складними є несучі конвеєри, на які автомобіль встановлюється всіма колесами або з вивішуванням коліс. Застосування несучого конвеєра доцільне при ТО-2, де проводиться багато робіт з вивішуванням коліс автомобіля, при цьому можливе переміщення автомобіля по постах і на колесах, і на спеціальних підставках, встановлюваних на тягові смуги. Несучий конвеєр необхідний при тупиковому розташуванні постів потокової лінії, коли проводять поперечне переміщення автомобіля, і тягові смуги повинні знаходитися на відстані бази автомобіля.

Проїзні пости потокової лінії дозволяють переміщувати автомобіль на колесах, передаючи зусилля від тягового органу конвеєра через різні контактуючі пристрої. Такий конвеєр простіше несучого, для нього достатньо однієї тягової смуги. Застосовуються конвеєри, біля яких контактуючим пристроєм є: пластинчаста смуга, що несе колеса однієї сторони автомобіля; візок зі штовхачем під заднє колесо автомобіля; штовхач під передній або задній міст; пристосу-

вання для зчеплення з передньою віссю, буфером або буксирним пристроєм. Залежно від розміщення контактуючого пристрою ззаду або попереду автомобіля конвеєр буває штовхаючим або тягнучим.

З'єднання автомобіля з конвеєром, що тягне, проводить робітник, для чого іноді доводиться переносити зчіпний пристрій з кінця лінії до початку. Штовхачі автоматично входять в з'єднання з частинами автомобіля, при цьому шарнірно-пружинне кріплення штовхача на тяговому органі дозволяє автомобілю наїжджати на конвеєр. Цим пояснюється більш широке вживання штовхаючих конвеєрів.

Для проведення ПМР застосовують конвеєри безперервної дії, що переміщують автомобілі постійно із швидкістю 2...7 м/хв. Для інших робіт використовують конвеєри періодичної дії, що пересувають автомобілі по постах через деякий інтервал часу з швидкістю до 8...12 м/хв.

Схема установки автомобілів на конвеєри приведена на рисунку Г.1.

Зняття і постановку агрегатів, вузлів і деталей вагою більше 20 кг на автомобілі і стенди при ПР, а також транспортування цих агрегатів усередині виробничих приміщень проводять за допомогою вантажопідйомних, транспортних або поєднуючих ці функції засобів механізації. Широко застосовується різне універсальне устаткування загальнопромислового призначення підвісного і напільного типу: ручні талі і електротельфери, встановлені на монорельсах; кран-балки, стаціонарні і пересувні крани; навантажувачі, вантажні візки.

Підвісне устаткування дозволяє не тільки піднімати агрегати, але і переміщати їх на значну відстань. Талі і електротельфери на монорельсах забезпечують лінійне переміщення вантажу з радіусом закруглення $R_n > 1,5$ м, їх застосовують вантажопідйомністю $q = 0,25...3$ т. Обслуговування певної площі приміщення здійснюється кран-балками з різним прольотом вантажопідйомністю $q = 0,25...5$ т.

При неможливості кріплення підвісного підйомно-транспортного устаткування до будівельних елементів будівлі застосовують напільне устаткування – пересувні консольні і порталні (козлині) крани, що дозволяють переміщати вантаж на невелику відстань для установки на транспортний засіб або стенд. Крани ма-

ють ручні талі або гідравлічні циліндри з насосом ручного приводу, вантажопідйомність консольних кранів до 1,5 т, порталних – до 3 т. Крани, як правило, універсальні і призначені для зняття і установки всіх агрегатів автомобіля. Консольні крани іноді спеціалізують, наприклад, на проведення робіт в моторному відсіку автобуса. В якості консольного крану в процесі експлуатації використовують і пересувний одностоечний електромеханічний підйомник із спеціальним оснащенням.

Складність розміщення на автомобілі різних агрегатів викликає доцільність застосування спеціалізованих підйомно-транспортних пристроїв для зняття, установки і транспортування окремих агрегатів автомобілів різної конструкції при різному оснащенні робочих постів.

Підйомники служать для підйому автомобіля над рівнем підлоги на висоту, що забезпечує зручності проведення робіт знизу і збоку автомобіля. Максимальна висота підйому 1,3...1,8 м. Час підйому 0,3...2 хв. Різновидом підйомників є перекидачі, що забезпечують зручний доступ до нижніх частин автомобіля, поворотом його навкруги подовжньої осі на кут до 90°.

Санітарно-гігієнічні умови праці при оснащенні постів підйомниками поліпшуються: забезпечується природне освітлення, гарна вентиляція, чистота, вільне переміщення на робочих місцях.

До недоліків підйомників можна віднести: автомобіль треба добре фіксувати на підйомнику спеціальними упорами; при роботі на перекидачі необхідно зливати паливо з баків, охолоджуючу рідину і масло з двигунів, знімати акумуляторні батареї.

Підйомники застосовують на тупикових і проїзних паралельних, універсальних і спеціалізованих постах ТО і ПР. Перекидачі використовують тільки на спеціалізованих постах для роботи знизу автомобіля (зварка, фарбування) на крупних ПАТ і СТОА.

Залежно від призначення робочого поста і конструкції автомобіля використовують підйомники з різними опорними пристроями: під колеса, під мости або під кузов (рисунк Г.2).

Найбільше розповсюдження мають підйомники з гідравлічним і електромеханічним приводом. Циліндри одно-, двох- і триплунжерних підйомників звичайно розміщують в бетонних колодязях глибиною до 2 м під робочим постом. Чотирьох-, шести- і вось-

миплунжерні підйомники виконують напільними, розміщуючи циліндри усередині стійок.

Одноплунжерний підйомник дозволяє повертати опорну раму навкруги осі плунжера, що полегшує установку автомобіля на пост. Разом з тим, центральне розташування плунжера утрудняє підхід до окремих вузлів автомобіля знизу. Двохплунжерний підйомник з невеликими рамами або захопленнями на кожному плунжері забезпечує кращий підхід до вузлів, а також дає можливість встановити автомобіль похило під кутом до 40^0 .

Напільні електромеханічні підйомники застосовують одностоечні вантажопідйомністю до 1,5 т, двох-, трьох-, чотирьох- і шестистоечні вантажопідйомністю до 14 т і більш. Такі підйомники починають застосовуватися у вигляді комплектів пересувних стійок з пультом керування, що забезпечує синхронну їх роботу (наприклад, П-238). Залежно від маси автомобіля можна використовувати різну кількість стійок.

Домкрати є допоміжним устаткуванням робочих постів і призначені для вивішування різних частин автомобіля, для монтажу і демонтажу агрегатів при ремонті.

Домкрати підрозділяються за призначенням на дорожні, гаражні і канавні. Гаражні домкрати використовуються для роботи на напільних постах не обладнаних оглядовими пристроями. Їх виконують пересувними з ручним приводом вантажопідйомністю до 20 т; висота підйому до 0,5...0,6 м.

Канавні домкрати застосовують на оглядових канавах, а також на естакадах і підйомниках. Канавочні домкрати виконують стаціонарними і на візках (рисунок Г.3). Вантажопідйомність домкратів до 10 т, висота підйому 0,3...0,6 м.

Значну групу транспортного, а також спеціалізованого підйомно-транспортного устаткування складають різні візки. Універсальні вантажні візки використовують для транспортування різних деталей і агрегатів між відділеннями і зоною ремонту. Спеціалізовані візки оснащують підйомними механізмами, пристроями для розміщення певних агрегатів, пристосуваннями для розбірно-складальних робіт. При ПР вантажних автомобілів застосовують, наприклад, візки для зняття і установки коробок передач; для знят-

тя, установки і транспортування ресор, коліс; для транспортування і ремонту кабін.

4.13.2. Розрахунок устаткування. Технологічне устаткування зони вибирається з урахуванням її специфіки, числа постів або ліній і типу рухомого складу по табелях технологічного устаткування, довідниках і каталогах устаткування.

Технологічне устаткування підрозділяється на: основне, що визначається розрахунком; комплексне, що визначається кількістю і спеціальністю робітників; підйомно-оглядове і підйомно-транспортне, що визначається засобом виробництва; складське, що визначається номенклатурою і величиною складських запасів.

Для крупних підприємств з однотипним рухомим складом вибирається високопродуктивне спеціалізоване устаткування, включаючи засоби автоматизації окремих операцій і процесів, а для невеликих підприємств із змішаним складом парку підбирається універсальне.

У загальному випадку підрахунок кількості окремих видів устаткування ведеться за формулою

$$N_{об} = \frac{T_{об}}{\Phi_n \eta_o n_3}, \quad (4.29)$$

де Φ_n – номінальний річний фонд часу устаткування, год.;

$T_{об}$ – сумарна трудомісткість, виконувана на відповідному устаткуванні, люд.-год.;

η_o – коефіцієнт використання устаткування;

n_3 – число робочих змін.

Для потокових ліній, на яких передбачається виконання як ТО–1, так і ТО–2, устаткування вибирається з умов його максимального використання для обох видів обслуговування.

Пости ТО–1 і ТО–2, як правило, оснащуються оглядовими канавами, а зона ПР може мати оглядові канави, підйомники різних типів і призначень, а також напільні пости, не оснащені контрольно-оглядовим устаткуванням.

Кран-балки, монорельси з електротельферами, консольно-поворотні крани, електронавантажувачі і інше підйомно-транспортне устаткування вибирається виходячи з якнайповнішого його використання і можливості підйому і транспортування аг-

регатів найбільшої маси, переважно без перехоплень і перевалювань в межах виробничого корпусу, зони або ділянки.

Устаткування цехів також підбирається, згідно технологічної доцільності. Розрахунку піддається тільки дороге устаткування (металоріжучі верстати, випробувальні стенди, мийні машини і тощо). Нестандартне устаткування підбирається по табелям, довідникам і інших джерелах.

Кількість металоріжучих верстатів визначають залежно від середньорічного об'єму верстатних робіт за формулою

$$N_{\text{BT}} = \frac{T_{\text{BT}}}{\Phi_{\text{H}} \eta_0 n_3} = \frac{T_{\text{BT}}}{\Phi_{\text{BT}}}, \quad (4.30)$$

де T_{BT} – сумарна трудомісткість верстатних робіт;
 Φ_{H} , Φ_{BT} – номінальний і дійсний фонди часу верстатних робіт;
 η_0 – коефіцієнт використання верстата, рівний 0,25...0,95;
 n_3 – кількість змін роботи верстата.

Одержана кількість верстатів розподіляється таким чином

токарні	–	56%
фрезерні	–	13%
шліфувальні	–	14%
свердлувальні	–	9%
строгально-довбальні	–	8%

Кількість механізованих мийних установок рівна:

$$N_{\text{МУ}} = \frac{A_{\text{M}} \varphi}{Q_{\text{МУ}} \Phi_{\text{МУ}} \eta_{\text{МУ}}}, \quad (4.31)$$

де A_{M} – кількість автомобілів, що підлягають миття за добу;
 $Q_{\text{МУ}}$ – продуктивність мийної установки в годину;
 $\Phi_{\text{МУ}}$ – робочий період мийної установки, год. за добу;
 φ – коефіцієнт нерівномірності надходження автомобілів на миття ($\varphi = 1,2 \dots 1,3$);
 $\eta_{\text{МУ}}$ – коефіцієнт використання мийної установки.

Кількість випробувальних стендів визначають так:

$$N_{\text{вс}} = \frac{T_o \eta_{\text{п}}}{\Phi_{\text{н}} \eta_o n_3}, \quad (4.32)$$

де T_o – тривалість обкатки і випробування;

η_o – коефіцієнт, що враховує повернення об'єкту для повторного випробування і обкатки ($\eta_{\text{п}} = 1,05 \dots 1,1$);

η_o – коефіцієнт використання стенду (0,86...0,96).

Кількість горнів і молотів ковальського відділення підраховують за формулою

$$N_{\text{г}} = \frac{T_{\text{к}}}{\Phi_{\text{н}} \eta_o n_3}, \quad (4.33)$$

де $T_{\text{к}}$ – сумарна трудомісткість ковальських робіт;

η_o – коефіцієнт використання устаткування (0,8...0,9).

При виборі гаражного устаткування слід враховувати, що кількість багатьох видів стендів, установок і пристосувань не залежить від числа працюючих в цеху, тоді як верстаки або робочі столи приймаються, виходячи з числа робочих, зайнятих в саму навантажену зміну. Вибране устаткування заноситься у відомість (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Відомість устаткування (з прикладом заповнення)

Найменування устаткування	Коротка характеристика	Число одиниць	Габаритні розміри, м	Площа, м ²		Установл. потужність, кВт		Прим.
				оди-ниці	заг.	оди-ниці	заг.	
Стенд для перевірки форсунок	стаціонарний	2	0,7x0,6	0,42	0,84	0,3	0,6	
Організаційне оснащення								
Скриня для відходів	Власн. виготов.	1	0,8x0,6	0,48	0,48			

4.14. Розрахунок постів очікування (підпора)

Пости очікування (підпора) залежно від планувальних рішень і організації робіт ПАТ можуть передбачатися роздільно для кожного виду обслуговування або разом. Вони можуть розміщуватися як в закритих приміщеннях, так і на відкритих майданчиках. Кількість постів очікування визначається:

- перед постами мийки і загальної діагностики – виходячи з 50% годинної програми;
- перед постами ТО–1, ТО-2 і поглибленої діагностики Д–2 – виходячи з 50% змінної програми;
- перед постами ПР – в кількості не менше половини постів ПР.

Розрахунок постів очікування проводиться за формулами

$$n_{\text{м}}^{\text{п}} = \frac{N_{\text{м}}^{\text{д}} 0,5}{T_{\text{зм}} n_{\text{з}}}, n_{\text{то}}^{\text{п}} = \frac{N_{\text{то}}^{\text{д}} 0,5}{n_{\text{з}}}, n_{\text{пр}}^{\text{п}} \geq 0,5 n_{\text{пр}}, \quad (4.35)$$

де $n_{\text{м}}^{\text{п}}, n_{\text{то}}^{\text{п}}, n_{\text{пр}}^{\text{п}}$ – кількість місць підпору відповідно перед зоною миття, перед зонами (постами) діагностики, ТО–1, ТО–2; перед постами зони ПР;

$N_{\text{м}}^{\text{д}}$ – добова програма зони мийки;

$T_{\text{см}}$ – тривалість зміни, год.;

$n_{\text{д}}$ – число змін роботи зони;

$N_{\text{то}}^{\text{д}}$ – добова програма зони ТО;

$n_{\text{пр}}$ – кількість робочих постів ПР.

4.15. Визначення площ виробничих зон і приміщень

Площі зон і ділянок виявляють планувальним рішенням, виходячи з кількості робочих постів і постів очікування з урахуванням габаритних характеристик рухомого складу, кількості і розмірів внутрішньогаражних проїздів, норм розміщення, що включають допустимі відстані між автомобілями, автомобілями і елементами бу-

дівель, а також площі, необхідної для розміщення гаражного устаткування.

Площа, необхідна для кожного робочого поста, залежить від площі автомобіля в плані f_a , вживаного підйомно-оглядового устаткування і виду робіт, що проводяться.

4.15.1. Розрахунок площ зон технічного обслуговування і поточного ремонту. Площа зони ТО і ПР орієнтовно може бути розрахована як аналітичним, так і графічним шляхом. В першому випадку площа підраховується по рівнянню:

$$F_3 = (f_a n_n + F_{об}) K_n, \quad (4.36)$$

де f_a – площа горизонтальної проекції автомобіля, m^2 ;

n_n – розрахункове число постів в зоні з урахуванням постів очікування;

$F_{об}$ – площа, займана устаткуванням і технологічним оснащенням, m^2 ;

K_n – коефіцієнт щільності розстановки постів і устаткування (приймається за таблицею Б.8).

При графічному методі розрахунку площа зони встановлюється по схемі, на якій в певному масштабі викреслюються пости або потокові лінії і вибране устаткування з урахуванням категорійності рухомого складу і з дотриманням всіх нормативних відстаней між автомобілями, устаткуванням і елементами будівлі (таблиця Б.9, Б.10, Б.11).

Оскільки при вписуванні планування зони в будівлю розміри її можуть істотно змінитися, то практично для орієнтовного визначення площ цілком достатньо аналітичного розрахунку.

4.15.2. Розрахунок площі ділянки. Визначення площі ділянки проводиться шляхом множення сумарної площі, що займає устаткування і організаційним оснащенням на коефіцієнт щільності його розстановки:

$$F_{ц} = F_{об} K_n, \quad (4.37)$$

де $F_{об}$ – сумарна площа, займана устаткуванням і організаційним оснащенням, m^2 ;

K_{Π} – коефіцієнт щільності розстановки устаткування (таблиця Б.8).

При настільному або настінному розміщенні устаткування в сумарну площу $F_{об}$ повинні входити площі столів або верстаків, на яких встановлюється устаткування.

На деяких ділянках, наприклад, в зварювальній і малярній, обладнуються спеціалізовані автомобіле-місця. В цих випадках площа автомобіля f_a приплюсовується до площі устаткування, тоді:

$$F_{\Pi} = (F_{об} + f_a) K_{\Pi}. \quad (4.38)$$

Укрупнено площі ділянок можна визначити за питомою площею на одного виробничого робітника за формулою

$$F_{\Pi} = f_1 + f_2 (P_{\Pi} - 1) \quad (4.39)$$

де f_1 – питома площа на першого робітника, $\text{м}^2/\text{год}$;

f_2 – питома площа на кожного подальшого робітника, $\text{м}^2/\text{год}$;

P_{Π} – штатна кількість робітників ділянки.

Питомі площі на одного робітника приведені в таблиці Б.1.

4.15.3. Визначення площі зберігання рухомого складу.

Площу зони відкритого або закритого зберігання рухомого складу визначають планувальним рішенням, виходячи з розрахункової кількості місць зберігання з урахуванням габаритних характеристик рухомого складу і розмірів внутрішньогаражних проїздів, норм розміщення, що включають допустимі відстані між автомобілями і елементами будівель.

Кількість місць зберігання виявляють по обліковій кількості рухомого складу. При створенні місць зберігання рівним обліковому складу парку за кожним автомобілем можна закріпити місце стоянки. Це зручно для водіїв при постановці автомобіля в зону зберігання і проведенні ЩО.

У цілях зменшення виробничих площ, особливо при зберіганні автомобілів в опалювальних будівлях, кількість місць зберігання зменшують, враховуючи режим роботи автомобілів і можливість їх розміщення на постах очікування ТО і ПР.

Мінімальна кількість місць зберігання визначається за формулою

$$A_{з.мин} = A_0 - (n_{ТО}^П + n_{ПР}^П + N_K^Д + A_e), \quad (4.40)$$

де A_0 – обліковий склад автомобілів;

$n_{ТО}^П, n_{ПР}^П$ – відповідно, кількість постів очікування ТО і ПР;

$N_K^Д$ – добова програма капітального ремонту;

A_e – кількість автомобілів, що знаходяться в експлуатації під час зберігання.

Ширину внутрішньогаражних проїздів; площу, займану автомобілем в плані; площу, необхідну для маневрування автомобілів в зоні зберігання визначають по габаритній величині рухомого складу, яка включає габаритні розміри, габаритні радіуси повороту, зв'язи автомобілів.

Забезпечення мінімальної площі стоянки, що доводиться на один автомобіль, досягається шляхом вибору раціональної схеми розстановки автомобілів, ефективних маршрутів руху усередині приміщення. Залежно від площі, конфігурації приміщення, розташування в'їзних і виїзних воріт, а також габаритних розмірів, маневреності, кількісного співвідношення моделей автомобілів і режиму їх роботи у кожному конкретному випадку вибирають найраціональнішу схему розстановки рухомого складу.

У практиці зустрічається велика різноманітність схем розстановки автомобілів з внутрішніми проїздами або без них, тупикова або прямоточна, однорядна або багаторядна, прямокутна або косокутна.

Стоянки в опалювальних будівлях, в основному, *манежні*, тобто приміщення мають всередині проїзди для установки і виїзду автомобілів. При *тупиковій* розстановці в манежних стоянках рекомендується встановлювати на місце автомобілі заднім ходом, оскільки при цьому потрібна менша питома площа і полегшується виїзд, підвищується мобільність виїзду. При *тупиковій* розстановці кількість автомобілів в ряду не повинна перевищувати двох, а при *прямоточній* – восьми.

Для манежних стоянок перевагу має прямокутна розстановка, при якій забезпечується мінімальна питома площа. Проте у ряді випадків застосовують косокутну розстановку, при якій потрібна менша ширина стоянки.

Установка автомобілів на місце стоянки може здійснюватися при русі переднім або заднім ходом, з додатковим маневруванням або без нього. Незалежно від способу розстановки рухомого складу для забезпечення зручності і безпеки руху повинні дотримуватися геометричні параметри, тобто мінімальні відстані між автомобілями, а також автомобілями і елементами будівель (таблиця Б.12). Ширина проїзду між рядами стоянки знаходиться по нормах (таблиця Б.13).

Раціональну площу зберігання виявляють геометричним планувальним рішенням за габаритними параметрами автомобілів з урахуванням особливостей їх використання, кліматичних і інших умов розміщення ПАТ. Приблизно площу зони зберігання розраховують за формулою

$$F = \sum_{i=1}^n A_{zi} f_{ai} k_{zi} , \quad (4.41)$$

де A_{zi} – кількість місць зберігання рухомого складу i -ої моделі;
 f_{ai} – площа автомобіля в плані i -ої моделі, м²;
 k_z – коефіцієнт щільності розстановки рухомого складу.

Коефіцієнт щільності розстановки автомобілів можна визначити за питомою площею зони зберігання на одне автомобіле-місце

$$f_{\Pi} = f_a k_{z\phi} , \quad (4.42)$$

Тоді площа зберігання рухомого складу знайдеться з формули

$$F = \sum_{i=1}^n f_{\Pi i} A_{zmi} , \quad (4.43)$$

де $f_{\Pi i}$ – питома площа на одне автомобілемісце i -ої моделі. Приймається по таблиці Б.14.

4.16. Організація робіт по ТО і ремонту автомобілів на робочих постах СТОА

При організації робіт на постах СТОА повинні враховуватися наступні вимоги:

– типізація технологічних процесів ТО і ремонту;

- спеціалізація постів по видах робіт;
- можливість вживання агрегатно-вузлового ремонту при точному ремонті;
- максимальна механізація робіт із застосуванням універсального устаткування і спеціалізованого інструменту;
- вживання діагностики на постових роботах;
- максимально можливе завантаження постів і встановленого устаткування;
- мінімальні простої автомобілів на постах;
- раціональна організація робочих місць за належних умов праці і дотримання заходів безпеки;
- техніко-економічна ефективність виконання робіт.

По своєму технологічному призначенню пости СТОА підрозділяються на робочі, допоміжні і автомобіле-місця очікування.

По конструкції і технічній оснащеності всі пости можна розділити на п'ять груп:

- напільні пости, тобто пости, не обладнані оглядовими канавами або естакадами і підйомниками. Через незручність роботи напільні пости для ТО і ремонту не знаходять широкого застосування. У разі оснащення цих постів тельферами, пересувними кранами і домкратами на них створюються пости для ремонту кузовів автомобілів.

У ряді випадків напільні пости знаходять застосування для виконання підготовчих робіт на ділянці фарбування, для електропаливних і інших видів робіт, не пов'язаних із забезпеченням доступу знизу автомобіля;

- пости, обладнані оглядовими канавами, але не оснащені канавними підйомниками. Пости можуть бути оснащені тельферами, пересувними кранами і домкратами. Вона забезпечують доступ знизу і зверху автомобіля;

- пости, обладнані оглядовими канавами і оснащені канавними підйомниками. Ці пости можуть бути оснащені також тельферами і пересувними кранами. Пости цієї групи можна використовувати для проведення робіт по ТО і ремонту, виконання яких вимагає вивішування автомобіля або почергового вивішування однієї з осей. Частіше всього такі пости застосовуються як універсальні;

– пости, обладнані стаціонарними підйомниками, які можуть бути оснащені пересувними домкратами для вивішування коліс. Пости цієї групи є переважно спеціалізованими і призначені для виконання на них певних видів робіт ТО і ремонту;

– пости, оснащені спеціалізованим устаткуванням. Пости цієї групи застосовують для перевірки і регулювання світла фар, кутів установки керованих коліс, гальм, монтажу-демонтажу шин і балансування коліс, відновленню геометричних параметрів кузовів.

Вибір типу поста залежить від характеру робіт, об'єму виробничої програми і від технологічних особливостей устаткування поста. Доцільність вживання постів різного типу приведено в таблиці Б.15.

Необхідно відзначити, що закріплення постів за ділянками носить умовний характер, оскільки у разі виробничої необхідності на закріплених робочих постах можуть виконуватися окремі види робіт і з інших ділянок. Виробнича зона типових СТОА має 14 виробничих ділянок: 1 – приймання і видачі автомобілів; 2 – мийка; 3 – діагностика; 4 – ТО; 5 – ПР; 6 – змащення; 7 – ремонту і зарядки акумуляторів; 8 – ремонту електроустаткування; 9 – ремонту паливної апаратури; 10 – агрегатно-механічна; 11 – шиномонтажна; 12 – шпалерна; 13 – кузовна; 14 – фарбувальна.

Для СТОА з магазином з продажу автомобілів додається ділянка №15 – передпродажної підготовки.

Приблизний розподіл робочих постів по ділянках СТОА приведений в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3

Розподіл робочих постів по ділянках СТОА

Найменування ділянки	Число постів			
	6	11	15	25
Мийки	1	1	1	1
Діагностики	1	2	3	3
ТО і ПР	2	4	5	11
Змащення	–	1	1	2
Кузовних робіт	1	2	3	4
Фарбувальних робіт	1	1	2	4

Окрім основних виробничих ділянок, станції мають склад запасних частин, приміщення для клієнтів, адміністративно-побутову частину.

4.16.1. Типові рішення по організації основних виробничих ділянок СТО, що реконструюються. При розробці типових рішень основних виробничих ділянок для реконструкції діючих і проектування нових СТОА враховувалася та обставина, що мережа діючих в країні СТОА в основному сформована із станцій загального призначення потужністю до 15 робочих постів.

У типових рішеннях, в якості первинного модульного осередка технологічно і конструктивно вибрана секція розміром 12х18 м.

З таких секцій у разі потреби формуються більш крупні модуль-блоки будь-якої конфігурації і розміру, технологічно необхідні при реконструкції СТОА залежно від конфігурації та розміру ділянки і вибраного напрямку розвитку станції.

У основі планувального рішення окремих ділянок лежить схема технологічного процесу і виробнича програма підприємства. При цьому забезпечуються і враховуються:

- стадійність розвитку і можливість розширення без значних перебудов і порушення функціонування даної ділянки і станції;
- уніфікація об'ємно-планувальних і конструктивних рішень;
- гнучкість виробничих процесів, легкість їх модернізації і можливість зміни технології виробництва;
- безпека виробництва і зручність виконання робіт, а також створення якнайкращих умов освітлення, вентиляція і ізоляції шумних процесів виробництва.

Ділянка прибирально-мийних робіт. Перелік устаткування даної ділянки визначений технологією робіт, що виконуються (Додаток К). Уточнення його кількості зводиться до перевірного розрахунку для забезпечення пропускної спроможності і вибору компоновочної схеми.

Потреба в робочих місцях і виробничих площах для ділянки прибирально-мийних робіт із застосуванням агрегатної мийно-сушильної установки визначається наступним розрахунком.

Кількість робочих постів визначається добовою кількістю заїздів і пропускною спроможністю мийної установки за формулою

$$\Pi = \frac{N\varphi}{\tau n \eta}, \quad (4.44)$$

де N – кількість заїздів;
 φ – коефіцієнт нерівномірності надходження автомобілів на ділянку прибиральних-мийних робіт ($\varphi = 1,3$);
 τ – тривалість роботи зони миття ($\tau = 14$ год.);
 η – коефіцієнт використання робочого часу установки ($\eta = 0,85 \dots 0,90$);
 n – пропускна спроможність мийної установки.
Добова кількість заїздів визначається за формулою

$$N = \frac{J}{D} \beta, \quad (4.45)$$

де J – число заїздів на СТОА за рік (таблиця А.16);
 β – коефіцієнт співвідношення розрахункової і еталонної (відповідно до таблиць А.15 і А.16) кількості постів на СТОА;
 D – число робочих днів в році ($D = 357$).
Розрахункові дані для визначення потреби в мийних постах приведені в таблиці Б.16.

Деякі можливі типові схеми і типова організація показані на рисунках Б.21 і Б.22 Додатку.

Ділянка приймання-видачі автомобілів. Розрахунок ведеться аналогічно розрахунку необхідної кількості робочих постів мийно-прибиральних робіт.

Відповідно до даних таблиці А.16 і А.17 розраховується необхідна кількість постів приймання і видачі автомобілів, ступінь їх завантаження і компоновальна схема виходячи з того, що кількість виїжджаючих із СТОА автомобілів рівна кількості заїжджаючих. Розрахункові дані для визначення потреби в місцях приймання і видачі автомобілів приведені в таблиці Б.17, а можливі типові схеми на рисунках Б.21 і Б.22.

Ділянка діагностики автомобілів. Кількість постів і склад устаткування ділянки діагностики, їх компоновочна схема, а також ступінь спеціалізації і кооперації між собою, постами приймання-видачі і постами регулювальних робіт визначаються об'ємом і хара-

ктером виробництва, а також задачами, які повинна вирішувати діагностика на СТОА. При цьому враховується можливість комплексного багатоцільового використання устаткування.

Потреба (і ступінь завантаження) в гальмівному стенді для в'їжджаючих на СТОА автомобілів, а також постах поглибленої заявочної діагностики визначається за формулою

$$\Pi = \frac{N\varphi}{\tau n \eta} \beta. \quad (4.46)$$

Для розрахунку інших постів (регулювання) використовується формула

$$\Pi = \frac{T\varphi}{\Phi \eta} \beta, \quad (4.47)$$

де N – середньодобова кількість заїздів;
 n – пропускна спроможність стенду (поста);
 φ – коефіцієнт нерівномірності надходження автомобілів ($\varphi = 1,2 \dots 1,3$);
 η – коефіцієнт використання робочого часу поста ($0,85 \dots 0,90$);
 Φ – фонд часу поста ($\Phi = D \tau_{\text{п}} = 7500$ люд.-год.);
 τ – тривалість роботи зони діагностики, год;
 T – трудомісткість постових робіт;
 β – коефіцієнт співвідношення розрахункової і еталонної кількості постів на СТО (відповідно до таблиць А.16 і А.17);
 P – кількість робітників на посту.

Результати розрахунку зводяться в таблиці, розраховуючи потребу в тих і інших спеціалізованих постах і кооперуючи їх діяльність залежно від ступеня їх завантаження, тобто виробничої програми СТО (таблиці Б.18, Б.19).

Типове планування діагностичної ділянки, організація постів і компоновка їх з іншими постами показані на рисунку Б.23.

4.16.2. Розрахунок потреби в робочих і допоміжних постах, автомобіле-місцях очікування, виробничих і складських приміщень для зони ТО і ремонту.

Розрахунок числа робочих постів проводиться за формулою

$$\Pi = \frac{T\varphi}{\Phi\eta} \beta \alpha, \quad (4.48)$$

де T – річна трудомісткість, люд.-год;
 Φ – річний фонд робочого часу поста, люд.-год.:
 $\Phi = D \tau_p = 357 \cdot 14P = 5000 \dots 10000$ люд.-год;
 τ – тривалість роботи зони, год.;
 P – кількість робітників на посту;
 φ – коефіцієнт нерівномірності надходження автомобілів ($\varphi = 1,3$);
 η – коефіцієнт використання робочого часу поста ($\eta = 0,85$);
 β – коефіцієнт співвідношення розрахункового і табличного (еталонної) кількості постів на СТОА, тобто перехідний коефіцієнт потужності;
 α – коефіцієнт ступеня присутності постових робіт ($\alpha_{мз} = 1,0$ – мастильно-заправні роботи; $\alpha_{ш} = 0,2$ – шиномонтажні роботи; $\alpha_{то} = 1,0$ – технічне обслуговування; $\alpha_{пр} = 0,5 \dots 0,75$ – поточний ремонт).

За цією формулою і даними таблиць А.16, А.17 розраховується необхідне число постів змащування, шиномонтажних робіт, ТО і ремонту. При цьому враховується можливість централізації контрольно-діагностичних, змащувально-заправних, шиномонтажних, електропаливних, робіт по регулюванню гальм і кутів установки коліс шляхом часткового вилучення їх трудомісткості з об'єму ТО і ПР і підсумовування заявочних робіт даного виду.

Для ТО і ремонту розраховується загальна кількість робочих постів, а потім ці пости оснащуються технологічно необхідним підйомним, стендовим і іншим устаткуванням відповідно до специфіки виконання робіт. Чим крупніше СТОА, тим вище рівень спеціалізації робіт. Кількість і розподіл робочих постів в зоні ТО і ремонту наведені в таблиці Б.20.

До числа допоміжних постів відносяться пости приймання-видачі автомобілів (розрахунок див. вище) і пости спеціалізованої сушки на ділянках миття і пофарбування (при використанні агрегатної мийно-сушильної установки і комбінованої пофарбувально-сушильної камери ці пости суміщені з робочими постами миття і пофарбування).

Оскільки число робочих постів визначалося з урахуванням нерівномірності надходження автомобілів на СТОА, число автомобіле-місць технологічного очікування визначається кількістю необхідних переходів з поста на пост $p = 1, 2 \dots 1, 4$ і ступенем спеціалізації робочих постів. При необхідності ці автомобіле-місця можуть бути використані як робочі пости.

Загальне раціональне число допоміжних постів, а також автомобіле-місць очікування залежно від потужності підприємства представлено в таблиці Б.21.

Автомобіле-місця для автомобілів, що очікують ТО і ремонту або видачі власникам, розташовуються на території стоянки СТОА і частково під навісом в зоні майбутнього розвитку станції (навіс об'єднується з тих же конструкцій 12×18 м, що і перекриття СТОА).

Площі зон ТО і ПР, виробничих відділень, складів і допоміжних приміщень визначаються аналогічно площ ПАТ (див. розділ 4.15).

Основне устаткування підбирається по «Табелю гаражного устаткування», каталогам, прайс-листам і уточнюється відповідно до виробничої програми і даних розрахунків.

Приклади типових рішень окремих ділянок зони ТО і ПР, а також їх організація показані на рисунках Д.6...Д.10.

Зона ремонтно-кузовних і фарбувальних робіт. На ділянці фарбування в якості основного устаткування на більшості СТОА застосовуються фарбувально-сушильні камери. В комбінованій камері для фарбування і сушки можна здійснювати за добу обробку трьох – шести автомобілів. Тривалість повного циклу пофарбування від ґрунтовки до другого остаточного обдування – не більше 6 год.

Розрахунок ведеться з урахуванням даних таблиць А.16, А.17 і передумови, що із зростанням потужності СТОА зростає кількість повнофарбованих автомобілів, а отже і необхідність повного використання робочого часу камери при двозмінній роботі її за добу (14 год.).

Для малих СТОА (10...15 постів) виходять з необхідності проведення робіт тільки по виправленню дефектів пофарбування з тривалістю $t' = 60$ хв. Добова пропускна спроможність камери складе:

$$\Pi = \frac{T}{t'} = \frac{840}{60} = 14 \text{ авт.},$$

проте можлива організація з повнокомплектного пофарбування з тривалістю $t'' = 360$ хв.

Для СТОА з числом робочих постів 25 і більш передбачається можливість першочергового виконання робіт пофарбування з повним циклом:

$$\Pi = \frac{T}{t''} = \frac{840}{360} = 2 + \frac{120}{60} = 2 + 2 = 4,$$

тобто при двох повністю фарбованих автомобілях за робочий день можна пропустити ще два автомобілі для часткового фарбування:

$$t_{cp} = \frac{840}{4} = 210 \text{ хв},$$

де T – час роботи камери в добу, год.

$$(T = t_{зм} n_3 60 = 7 \cdot 2 \cdot 60 = 840 \text{ хв});$$

t' – час фарбування по виправленню дефектів ($t' = 60$ хв);

t'' – час фарбування всього автомобіля ($t'' = 360$ хв).

При установці двох камер – програма подвоюється.

Для організації безперебійної роботи камери пофарбування потрібна наявність постів підготовки до пофарбування і ремонтно-кузовних робіт, тому використання даних камер для малих СТОА (до 10 постів) недоцільно.

Добова кількість заїздів (фактична) на СТОА визначається за даними таблиці А.16, А.17 з урахуванням сезонного коефіцієнта нерівномірності надходження автомобілів на СТОА $\phi = 1,3 \dots 1,5$:

$$N = \frac{J\phi}{D}\beta \text{ або } N = 0,004J\beta, \quad (4.49)$$

де J – річна кількість заїздів по кузовних роботах;

D – число робочих днів в році ($D = 357$);

β – коефіцієнт співвідношення розрахункового і еталонного (табличного) числа постів.

Розрахункова кількість заїздів повинна бути за вище табличного, оскільки існуючі виробничі можливості СТОА за даними видами робіт можуть задовольняти попит на них не більш, ніж на 50%.

Враховуючи вищевикладене, число робочих постів для підготовки до робіт пофарбування складе:

$$\Pi = \frac{t_n N}{t_d} \beta, \quad (4.50)$$

де $t_n = t_\phi - t_{cp}$; $t_{cp} = 3,5$ год. – середній час знаходження автомобіля в камері пофарбування;

t_ϕ – час, що витрачається на пофарбування одного автомобіля при кількості працюючих одночасно на посту $P=2$;

C – коефіцієнт переробки норми ($C = 1,3 \dots 1,5$).

Число постів для ремонтно-кузовних робіт визначається із співвідношення трудомісткостей (або часу, що витрачається) кузовних і пофарбувальних робіт на один заїзд:

$$\Pi_k = \frac{t_k}{t_\phi}, \quad (4.51)$$

де t_k – час, що витрачається на ремонтно-кузовні операції при $P = 2$ і $\alpha = 0,5$ – коефіцієнт постових робіт.

Число постів для арматурно-шпалерних робіт визначається при $P = 2$ і $\alpha = 0,75$:

$$\Pi_{об} = \frac{t_{об}}{t_d} N, \quad (4.52)$$

Зведені розрахункові дані для визначення потреби в робочих постах зони ремонтно-кузовних і пофарбувальних робіт приведені в таблиці Б.23. Типове рішення організації зони ремонтно-кузовних робіт показано на рисунку Б.24. Результати вищенаведених розрахунків відповідно до даних таблиць Б.16, Б.20, Б.22 зведені в таблицю Б.21.

На рисунках Д.6, Д.10 показані приклади компоновки СТОА різних розмірів з використанням розроблених типових планувань основних виробничих ділянок.

У таблиці Б.23 приведені основні показники проектів СТОА. Площі зон і цехів (відділень) розраховуються по загальних нормах,

проте кількість окремих виробничих приміщень на СТОА може бути зменшена за рахунок поєднання різних зон (ТО–1, ТО–2, змащення) або цехів (електротехнічний і паливний, слюсарно-механічний і агрегатний і тощо).

При розрахунках складських приміщень одноразове зберігання матеріальних цінностей нормується з розрахунку на 1000 автомобілів, що обслуговуються станцією в наступних кількостях:

- | | |
|---------------------------------------|-----------|
| – запасні частини, матеріали і метали | – 5000 кг |
| – агрегати і вузли | – 3500 кг |
| – лакофарбні матеріали і хімікати | – 200 кг |

Допустиме навантаження на 1 м² площі стелажів складає: для запчастин і експлуатаційних матеріалів – 600...700 кг, для агрегатів – 500 кг і для інших матеріалів – 250 кг. Коефіцієнт щільності розстановки стелажів $K_{\Pi} = 2,5$.

На СТОА загальним числом постів більше 50 може бути передбачений пункт заправки автомобілів паливом.

Склад адміністративно-побутових приміщень включає:

– на малих і середніх міських станціях – конторське приміщення, кабінет директора, кімнату для клієнтів, побутові приміщення для клієнтів, побутові приміщення для робітників, кімнату для їди, буфет, приміщення охорони;

– на великих і крупних станціях додатково – кабінет технічного керівника, приміщення диспетчера виробництва, приміщення технічної служби, кафе, приміщення для технічної консультації клієнтів. Площа кімнати для клієнтів приймається з розрахунку на один робочий пост залежно від розміру станцій: 4...5 м² для малих; 3...4 м² для середніх і 2...3 м² для великих і крупних.

При проектуванні в комплексі із СТОА магазину з продажу запасних частин і матеріалів площа останнього приймається з розрахунку на 1000 автомобілів, що обслуговуються на малих СТОА – 40...50, на середніх – 35...40, на великих – 30...35 і на крупних – 25...30 м².

Контрольні запитання

1. Якими методами розраховується площа виробничих ділянок?

2. Які умови упровадження та переваги поточного методу організації робіт?
3. Які особливості розрахунку кількості постів по усуненню несправностей для АТП і СТО?
4. Які методи організації обслуговування автомобілів Ви знаєте?
5. Як розраховується площа зон з індивідуальними робочими постами?
6. Що означають терміни “такт посту” та “такт лінії”?
7. Як визначається площа зберігання рухомого складу?
8. З якого документу здійснюється вибір нормативів періодичності робіт по обслуговуванню автомобілів?

Розділ 5

РОЗРАХУНОК ДОПОМІЖНИХ ДІЛЯНОК, АДМІНІСТРАТИВНИХ І ПОБУТОВИХ ПРИМІЩЕНЬ

5.1. Проектування інструментальної ділянки

До складу інструментальної ділянки входять: слюсарно-механічні і заточні відділення, центральний інструментальний склад і інструментально-роздаточні комори.

У інструментальному відділенні проводиться ремонт і виготовлення деяких видів ріжучого, вимірювального, слюсарно-монтажного і допоміжного інструменту, різних пристосувань та ін. Число верстатів, необхідних для виготовлення технологічного оснащення, визначається у відсотках від числа металоріжучих верстатів основного виробництва. Для підприємств з річною програмою слюсарно-механічної ділянки в 100 тис. люд.-год. приймається 12...14%, а якщо програма ділянки більше 100 тис. люд.-год., то береться 14...16%. Зразкове процентне співвідношення металоріжучих верстатів по їх типах наступне:

токарні	—	28	фрезерні	—	18
розточувальні	—	9	свердлувальні	—	9
строгальні	—	9	шліфувальні	—	27

Потреба в заточних і доводочних верстатах ділянки по заточуванню інструменту визначається в процентному відношенні від числа металоріжучих верстатів: 6% при числі верстатів до 50 і 4% — при більшій кількості.

Облікова кількість виробничих робітників відділення (без урахування заточних робіт) приймається по наступних нормативах:

- верстатників 0,8...0,9 чоловік в зміну на один металоріжучий верстат;
- слюсарів-інструментальників 40...50% від числа верстатників;
- робітників заточного ділянки 50% від числа заточних верстатів при шести верстатах у відділенні; при восьми заточних верстатах — 37%. Середній розряд робітників відділення — 3.

Площа відділення визначається з урахуванням коефіцієнта щільності розміщення устаткування $K = 4$ або укрупнено 18...20 м² на один верстат.

5.2. Проектування ділянок відділу головного механіка (ВГМ)

У відділ головного механіка входять наступні відділення: ремонтно-механічні, електроремонтні, ремонтно-будівельні, компресорна станція, трансформаторна підстанція, а на ряді підприємств – котельня.

У ремонтно-механічному відділенні проводяться слюсарні і механічні роботи по ремонту і ТО металоріжучих верстатів, молотів, пресів, різних стендів, підйомно-транспортного устаткування тощо, а також виготовлення нестандартного устаткування.

Електроремонтне відділення проводить обслуговування і ремонт електросилового і електроосвітлювального господарства підприємства.

Ремонтно-будівельне відділення проводить обслуговування сантехніки і ремонт будівель і споруд, водопроводу, каналізації, систем опалювання, вентиляції тощо.

Компресорна станція служить для забезпечення виробництва стислим повітрям.

Залежно від потужності проектного підприємства *ремонтно-механічну ділянку* проектують по «відносному» методу або по потрібній кількості ремонтів і обслуговування устаткування.

При «відносному» методі кількість верстатів в ремонтно-механічній ділянці приймають 4...5% від сумарного числа одиниць обслуговуемого устаткування. Розподіл верстатів по їх типах приймається наступним:

токарні	–	45...50%	строгальні	–	9
фрезерні	–	9	довбальні	–	2...3
зуборізні	–	6...7	свердлувальні	–	9
шліфувальні	–	12...14			

Інше устаткування і виробничо-технічний інвентар (настільно-свердлувальні верстати, гідравлічні і рейкові преси, плити, верстаки і т.п) для всіх відділень головного механіка приймаються по потре-

бі.

При малому завантаженні якого-небудь верстата рекомендується кооперація з основним виробництвом.

Кількість робітників ремонтно-механічного відділення приймається виходячи з таких норм:

- верстатників 0,6...0,8 чол. в зміну на один основний верстат;
- слюсарів по ремонту устаткування 150...200% від числа верстатників.

При розрахунку ремонтно-механічної ділянки по кількості різних видів впливів враховують все основне виробниче і допоміжне устаткування. Обслуговування і ремонт устаткування виконують по планово-запобіжній системі, яка включає промивку, зміну масла, перевірку точності, малий і середній ремонти, капітальний ремонт.

Знаючи кількість впливів, визначають трудомісткість виконання робіт, а потім проводять розрахунок ділянки аналогічно розрахунку звичної виробничої ділянки.

Кількість робітників *електроремонтного* відділення приймається з розрахунку 4...5 чоловік на кожні 1000 кВт встановленої потужності.

Кількість робітників в *ремонтно-будівельному* відділенні визначають на підставі щорічної вартості ремонтно-будівельних робіт по підприємству (3% від вартості будівель) і розміру нових капітальних вкладень. Денне вироблення одного робітника умовно приймають 10 у.о.

Площу ремонтно-механічної ділянки можна прийняти 22...26 м² на один основний верстат відділення.

5.3. Розрахунок адміністративних і побутових приміщень

До адміністративних приміщень ПАТ відносяться наступні приміщення: кабінети директора і його заступників, приміщення планового відділу, виробничо-технічного відділу, бухгалтерії, відділу постачання, відділу кадрів, відділу експлуатації, який включає кабінети керівного персоналу, кімнати диспетчерської служби, шоферську, кімнату кондукторів тощо. До адміністративних приміщень можна віднести, також, радіовузол і кімнату телевізійного зв'язку.

До побутових приміщень відносяться: гардеробні, вмивальні, душові, туалети, курильні кімнати, кімната для сушки спецодягу, буфет або їдальня, пункт медичної допомоги і інші приміщення.

Склад і розміри всіх цих приміщень в основному залежать від розміру підприємства і його штатів і визначаються за нормативами.

Вмивальні, душові і туалети розраховують на 25% працюючих безпосередньо в будівлях підприємства в найчисленнішій зміні і на 25% найбільшої кількості водіїв і кондукторів, що повертаються з лінії протягом години по наступних початкових нормативах: на один кран вмивальної кімнати повинно доводитися не більше 10...20 чол., на одну душову кабінку – від 5 до 20 чоловік, на один унітаз – не більше 20 чол. Вбиральні повинні передбачатися на кількість місць зберігання вуличного і робочого одягу, рівну загальній кількості працюючих в самій навантаженій зміні.

Площі вказаних побутових приміщень визначаються, виходячи з площі їх атрибутів і коридорів (проходів) шириною 1,25...2 м.

Відстань між кранами вмивальної кімнати приймаються не менше 0,7 м, площа підлоги на один кран – 0,8 м². Розмір душової кабінки 0,9х0,9 м, площа підлоги з урахуванням роздягальні на один душ – 2 м². Розміри кабінки туалету – 1,2х0,9 м, площа підлоги на одну кабінку – 2...3 м². В туалетних кімнатах повинні бути умивальники. Відстань від робочих місць до туалетів приймається не більше 125 м. Площа курильні приймається з розрахунку 0,02 м² на одного працюючого в зміні, але із загальною площею не менше 8 м² і не більше 40 м².

У загальному випадку площі побутових приміщень для робітників ТО і ПР автомобілів, розраховують за формулою

$$F = \frac{P}{\rho} f_p, \quad (5.1)$$

де P – кількість робітників, що одночасно користуються приміщенням, чол.;

ρ – пропускна спроможність устаткування приміщення, чол;

f_p – площа устаткування з урахуванням коридорів, м².

Початкові дані для розрахунку площ приймають по таблиці В.1.

У багатьох типових проектах ПАТ основні побутові примі-

щення розміщуються на першому поверсі адміністративно-побутової частини будівлі і мають внутрішнє повідомлення з виробничою частиною будівлі. Можуть бути і інші рішення, коли побутові приміщення розташовуються на двох або трьох поверхах.

Площі кабінетів адміністративно-управлінського персоналу приймаються в межах 12...15 м², площа відділів і служб – з розрахунку 3,5..4 м² на одного працівника.

Кімнати видачі путьових документів повинні допускати одночасне знаходження в них 20% водіїв і кондукторів, що виїжджають за годину найінтенсивнішого випуску автомобілів, при нормі 1 м² на 1 людину, але із загальною площею не менше 12 м². Площа кабінетів по безпеці руху приймається при штатній кількості водіїв до 1000 чол. – 25 м², а від 1000 до 3000 чол. – 50 м².

5.4. Розрахунок складських приміщень

Перелік складів ПАТ залежить від потужності підприємства і уточнюється в процесі проектування. Найпоширенішими є наступні склади: запасних частин, агрегатів, експлуатаційних матеріалів, інструменту, автогуми, масел, лакофарбних виробів, будівельних матеріалів, металу, такелажу, утиля, тощо. Залежно від прийнятих в організації внутрішньогаражних процесів (наприклад, змінності роботи основних виробничих зон) в ПАТ організуються проміжні склади, які можуть забезпечувати всі зміни роботи зони або дещо тільки у вечірню або нічну зміни.

Існує декілька методик розрахунку площ складських приміщень. Найпоширенішими є методики розрахунку за питомою площею складу, що доводиться на один обліковий автомобіль парку, за питомою площею складу, що доводиться на 1 млн.км пробігу автомобілів і методика визначення площ по необхідних запасах матеріалів, що зберігаються на складах. Розглянемо ці методики.

5.4.1. Визначення площі складів по запасах матеріалів, що зберігаються. Склад змащувальних матеріалів. Запас змащувальних матеріалів можна визначити по питомих нормах витрати мастил на кожні 100 літрів витраченого автомобілями палива і тривалості зберігання матеріалів на складі ПАТ:

$$З_м = 0,01G_{доб}q_мД_з, \quad (5.2)$$

де $G_{доб}$ – добова витрата палива, л;

$q_м$ – норма витрати змащувальних матеріалів на 100 літрів палива;

$Д_з$ – дні запасу зберігання змащувальних матеріалів (10...30 днів).

Норма витрати змащувальних матеріалів приймається, л:

- масло для бензинових двигунів – 3,5
- масло для дизельних двигунів – 5,0
- трансмісійне масло для автомобілів з однією провідною віссю – 0,8
- те ж з декількома провідними вісями – 1,5
- консистентне мастило – 0,6

Витрата гасу встановлюється у розмірі 0,5% по вазі від добової витрати палива. Добова витрата палива автомобілем дорівнює:

$$G_{доб} = (G_{л} + G_{т}) \omega, \quad (5.3)$$

де $G_{л}$ – добова витрата палива на лінійну роботу автомобілів, л;

$G_{т}$ – добова витрата палива на внутрішньогаражне маневрування і технічні потреби ($G_{т} = 0,01 G_{л}$), л;

ω – коефіцієнт, що враховує підвищення або зниження норми витрати палива.

Добову витрату палива на лінійну роботу можна підрахувати за формулою

$$G_{л} = \frac{A_o \alpha_t L_{сд}}{100} q, \quad (5.4)$$

де α_t – коефіцієнт технічної готовності;

A_o – облікова кількість автомобілів;

$L_{сд}$ – середньодобовий пробіг, км;

q – витрата палива за нормами, л/100 км.

Визначивши запаси змащувальних матеріалів необхідно підібрати місткості для свіжих і відпрацьованих масел і консистентних мастил.

Запас гуми. Запас покришок або камер можна розрахувати за формулою

$$З_{гум} = \frac{A_o \alpha_T L_{сд} X_K}{L_{гн} + L_{гп}} Д_з, \quad (5.5)$$

де X_K – кількість коліс автомобіля (без запасу);

$L_{гн}$ – гарантійна норма пробігу нової покритишки без ремонту, км. Для вантажних автомобілів $L_{гн} = 45000$ км, легкові – 33000 км, автобусів – 60000 км;

$L_{гп}$ – гарантійна норма пробігу шини після першого ремонту шляхом накладення нового протектора, км. Для вантажних автомобілів вона рівна – 24000 км, легкові – 20000 км, автобусів – 32000 км.

$Д_з$ – число днів запасу (20...40 днів).

Довжина стелажів визначається з виразу:

$$l_{ст} = \frac{З_{гум}}{\Pi}, \quad (5.6)$$

де Π – кількість покритишок на 1 погонний метр стелажу.

При двох'ярусному зберіганні $\Pi = 6...10$. Ширина стелажу визначається розміром покритишки.

Запас запчастин, агрегатів і матеріалів. Розмір запасу по запчастинах, агрегатах і матеріалам розраховують окремо по кожній групі. Розмір запасу складу запчастин визначають за формулою

$$G_{зч} = \frac{A_o \alpha_T L_{сд}}{10000} \times \frac{a G_a}{100} Д_з, \quad (5.7)$$

де G_a – вага автомобіля, кг;

a – середній відсоток витрати запчастин на 10000 км пробігу автомобіля (таблиця В.2);

$Д_з$ – дні запасу (40...60 днів).

Розмір запасу складу матеріалів і металів розраховується аналогічно, при цьому $Д_з$ приймається 45 днів.

Площу підлоги, займану стелажми для зберігання запчастин, металів, матеріалів і агрегатів, визначають з виразу:

$$f_{об} = \frac{G_M}{q_c}, \quad (5.8)$$

де G_m – вага береженого матеріалу, кг;

q_c – допустиме навантаження на 1 м² площі стелажу. Для запчастин $q_c = 600$ кг/м², агрегатів – 500 кг/м², матеріалів – 600–700 кг/м², інших матеріалів – 250 кг/м².

Укрупнений розрахунок площ складів для зберігання матеріалів (виробів) проводиться за формулою

$$F_{ск} = \frac{Q}{qn}, \quad (5.9)$$

де Q – запас бережених матеріалів, т

q – питома навантаження на корисну площу складу, т/м²;

n – висота зберігання, м, приймається 1 м.

Дані для розрахунку площі складу приведені в таблиці В.3 Додатку.

5.4.2. Розрахунок площ складів за питомою площею складу (на 1 млн. км пробігу автомобілів).

Розрахунок проводиться спочатку по кожній групі рухомого складу певної моделі з урахуванням відповідних норм питомої площі і значень коефіцієнтів K_1 за формулою

$$F_{гр} = L \cdot f \cdot K_1, \quad (5.10)$$

де L – річний пробіг групи однотипних автомобілів, млн. км;

f – питома нормативна площа складу, м²/1 млн.км;

K_1 – коефіцієнт, відповідний даній моделі рухомого складу.

Загальна площа складу знаходиться підсумовуванням площ, розрахованих для кожної групи.

Оскільки нормативні питомі площі дані для місячного запасу матеріалів, що зберігаються, а на практиці термін зберігання може прийматися іншим, то одержана площа коректується за допомогою коефіцієнта K_4 . Крім того, нормативи коректуються залежно від загальнопаркового пробігу рухомого складу (коефіцієнт K_2) і ступеня різномарочності парка (коефіцієнт K_3). З урахуванням сказаного, площа складу знайдеться з виразу:

$$F_{скл} = (F_{гр1} + F_{гр2} + \dots + F_{грn}) K_2 K_3 K_4, \quad (5.11)$$

де $F_{гр1}$, $F_{гр2}$.., $F_{грn}$ – попередньо підраховані площі складів для різ-

них груп рухомого складу.

Значення нормативних питомих площ складських приміщень і коефіцієнтів для базових автомобілів приведені в таблицях В.4 і В.5 додатку.

5.4.3. Розрахунок площ складів за питомою площею, що доводиться на один автомобіль проводиться за формулою

$$F_c = A_{o(пр)} f_{п} C_1 C_2 C_3 C_4 C_5, \quad (5.12)$$

де $A_{o(пр)}$ – обліковий або приведений склад автомобілів парку;

$f_{п}$ – питома площа складу, $m^2/авт.$ (таблиця В.6);

C_1, C_2, C_3, C_4, C_5 – коректуючі коефіцієнти, вибираються за таблицею В.7.

Площа проміжних складів приймається в межах 15...20% від розрахункової площі складів запасних частин і агрегатів, а сумарна площа всіх вживаних в проектному рішенні складів повинні відповідати їх загальній розрахунковій площі.

Площу центрального інструментального складу приймають рівною 0,4...0,6 m^2 на один верстат основних виробничих ділянок. Площа інструментально-роздаточних комор 0,55...0,65 m^2 на один обслуговуваний верстат або 0,15...0,20 m^2 на одного слюсаря.

Контрольні запитання

1. Які особливості різних способів розрахунку складських приміщень?
2. Які існують засоби визначення потреби в обладнанні та оснастці?
3. У чому полягає принцип класифікації робочих місць та порядок їх проектування?
4. Яке оптимальне процентне співвідношення металоріжучих верстатів?
5. Які функції виконує відділ головного механіка?
6. Які є методи визначення виробничих площ?

Розділ 6

ВИЗНАЧЕННЯ ПОТРЕБИ ПІДПРИЄМСТВА В ЕНЕРГОРЕСУРСАХ. ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1. Проектування вентиляції

За призначенням вентиляція буває:

- приточна, коли в приміщення подається чисте повітря;
- витяжна, коли з приміщення вилучається забруднене повітря;
- приточно-витяжна, коли одночасно здійснюється приток чистого і витяжка забрудненого повітря.

Залежно від способів організації повітрообміну вентиляція підрозділяється на місцеву, загальнообмінну і змішану.

Природна вентиляція приміщень може бути неорганізована – інфільтрація і організована – аерація. В першому випадку повітрообмін робочих приміщень здійснюється при відкритті кватирок, фрамуг. В другому випадку повітрообмін здійснюється через отвори у вікнах і світлових ліхтарях будівлі, він регулюється залежно від температури зовнішнього повітря, швидкості вітру, його напрямку, за рахунок відкриття або закриття фрамуг, вікон і ліхтарів.

6.1.1. Види вентиляції у відділеннях підприємства. *Відділення для обслуговування і ремонту автомобілів* повинно бути обладнано загальнообмінною і місцевою вентиляцією. Загальнообмінну вентиляцію в приміщеннях слід передбачати за наступною схемою: витяжку повітря з верхньої зони над тупиковими постами і торцями поточкових ліній; приток повітря в робочу зону і в робочі оглядові канали. Подачу повітря в робочі канали слід здійснювати з розрахунку 125 м³/год із швидкістю випуску повітря з отворів 2,0...2,5 м/с під кутом 45° до площини підлоги каналу. Температура повітря, що подається, в оглядові канали в холодний період року повинна бути не нижче 16°C і не вище 25°C.

Місця миття агрегатів і деталей автомобілів в розчині каустичної соди повинні бути обладнані пристоями відсмоктування.

Паливне відділення. Об'єм повітря, що поступає в приміщення, повинен бути рівний об'єму повітря, що видаляється місцевими відсмоктувачами.

Промивка вузлів паливної системи розчинником повинна проводитися у витяжній шафі з верхнім і нижнім відсмоктуванням. Швидкість всмоктування у відкритому отворі шафи слід приймати 0,5...0,7 м/с.

Розбирання, перевірка вузлів паливної системи, приготування контрольних сумішей, визначення октанових чисел бензину повинні проводитися в укриттях з механічною витяжкою із швидкістю всмоктування в робочому отворі 1 м/с.

Акумуляторне відділення. Зарядка акумуляторних батарей в загальному приміщенні допускається за відсутності спеціального зарядного приміщення. При цьому слід передбачати стелажі закритого типу, які розміщені у витяжній шафі.

У спеціальному приміщенні зарядку акумуляторних батарей слід проводити на східчастих стелажах з місцевими щілястими відсмоктувачами. Окрім місцевої витяжної вентиляції слід передбачити природну витяжку з верхньої зони шахти площею 0,12...0,15 м². Припливну вентиляцію в приміщенні зарядки акумуляторів рекомендується проектувати з подачею повітря в нижню зону з малими швидкостями виходу або через ґрати в нижній частині дверей з суміжного приміщення.

У кислотному приміщенні біля ванни для зливу і приготування електроліту повинні передбачатися панелі рівномірного всмоктування. Загальна кількість повітря, що видаляється, місцевим відсмоктуванням повинна прийматися не менше 2,5 об'ємів приміщення в годину.

У приміщенні для ремонту акумуляторів місцеві відсмоктувачі повинні бути передбачені від місць плавки свинцю, ванн для вилуговування і окислення сепараторів, верстаків для збірки і розбирання акумуляторів, батарей і печей для розігрівання мастики.

Шиноремонтне відділення. В приміщенні, де проводяться роботи по виготовленню гумового клею, промазці клеєм гуми, сушці матеріалів, ремонту і закладенню пошкоджень покришок і камер, повинна передбачатися припливно-витяжна вентиляція з механічним приводом. Вентилятори повинні розміщуватися зовні приміщення. Видалення повітря з приміщень слід передбачати місцевими відсмоктувачами. Місцеві відсмоктування повинні передбачатися від шерохувальних верстатів, верстаків для намазування клеєм ви-

робів і шаф для сушки матеріалів, промазаних клеєм. Витяжні вентилятори повинні бути у вибухобезпечному виконанні.

Припливна вентиляція повинна забезпечувати подачу повітря у верхню зону приміщення в об'ємі, що компенсує витяжку. Загальнообмінну припливно-витяжну вентиляцію, що розраховується на компенсацію теплонадмірностей, слід передбачати в приміщенні вулканізації. Тепловиділення в приміщенні вулканізації належить враховувати з коефіцієнтом $m = 0,8$ в кількості 50% від теплотемпостности пари, що витрачається на вулканізацію, або 100% тепла від електроенергії, що витрачається

Ковальсько-ресорне відділення повинне мати загальнообмінну і місцеву вентиляцію. Місцеві відсмоктування слід передбачати від ковальських сурм і ванн, печей для гарту, відпалу і цементації деталей і ресор. Загальнообмінна вентиляція повинна розраховуватися на компенсацію теплонадмірностей. Витяжка з верхньої зони приміщення повинна бути не менше ніж за триразовий об'єм приміщення в годину. Подачу повітря для компенсації витяжки слід передбачати в робочу зону.

Зварювальне відділення повинне бути обладнано місцевими відсмоктувачами у вигляді панелей рівномірного всмоктування. У разі розміщення зварювальних постів в загальному приміщенні і при зварці деталей розміром до 1 м столи для зварки слід поміщати в кабінки. Подачу повітря належить передбачати з малими швидкостями виходу в об'ємі, компенсуючи витяжку.

Мідницьке відділення. Очищення радіаторів від накипу за допомогою установки повинне проводитися у витяжній шафі. Від верстаків для ремонту радіаторів повинні бути передбачені місцеві відсмоктувачі у вигляді панелі рівномірного всмоктування із швидкістю руху повітря в робочому перетині панелі 2 м/с. Лудіння і заливка підшипників повинні проводитися у витяжній шафі. Притока повітря в приміщення повинна відповідати об'єму повітря, що видаляється.

Фарбувальне відділення. При виробництві фарбувальних робіт із застосуванням пофарбування пульверизацією належить передбачати відособлені системи витяжної вентиляції з вентиляторами у вибухобезпечному виконанні. Кузови кабін, двигуни і агрегати автомобілів слід фарбувати в розпилювальних прохідних камерах, за-

безпечених витяжною вентиляцією з очищенням повітря перед викидом в атмосферу в гідрофільтрах.

При сушці свіжопофарбованих кузовів кабін і панелей автомобілів в спеціальних сушильних камерах, що розміщуються у виробничому приміщенні, вентиляцію цих камер слід передбачати так, щоб камери знаходилися під розрідженням.

Від столу для маляра і столу для приготування фарб слід передбачати місцеві відсмоктування у вигляді панелей рівномірного всмоктування з швидкостями руху повітря в робочому перетині панелі 2 м/с.

Притоку повітря в приміщення малярного відділення належить передбачати у верхню зону.

Підбір вентиляторів здійснюється за графіками, складених залежно від роботи при різних обертах робочого колеса. В характеристиці (рис. 6.1) по осі абсцис наноситься продуктивність вентилятора, а по осі ординат – тиск p .

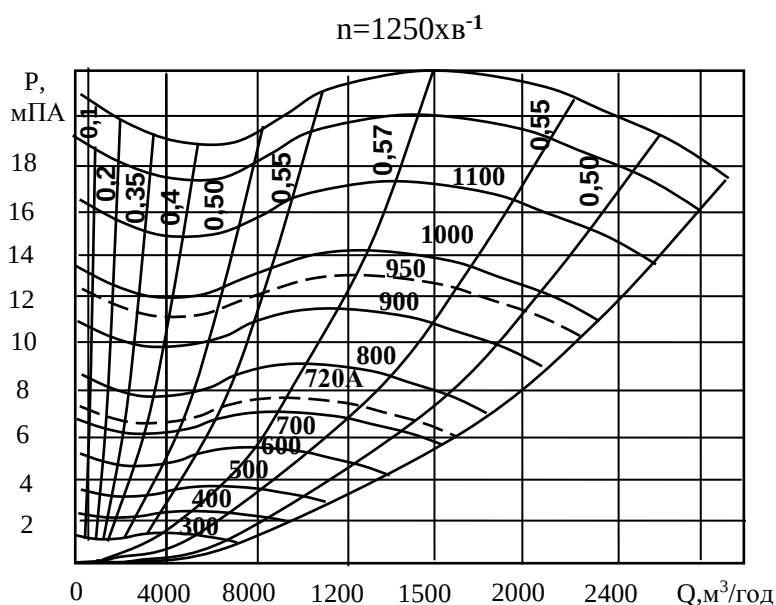


Рис. 6.1. Характеристика відцентрового вентилятора середнього тиску для його підбору по продуктивності і тиску

Продуктивність вентилятора і створюваний ним тиск залежать від частоти обертання колеса і величини гідравлічного опору його воздуховодів. Характеристика вентилятора обчислюється для різних частот обертання і воздуховодів з різними гідравлічними опорами. При однакових частотах обертання, але різних опорах мережі воздуховодів вентилятор може давати різні об'єми повітря.

Для вибору вентилятора встановлюють точку на осі абсцис графіка необхідної витрати повітря і з неї відновлюють перпендикуляр до перетину із заданим тиском. Тим самим встановлюють частоту обертання вентилятора і його ККД.

Споживана вентилятором потужність, кВт, визначається за формулою

$$N = \frac{Qp}{3600 \cdot 102 \eta_v \eta_n}, \quad (6.1)$$

де Q – продуктивність вентилятора, м³/год.;

p – тиск, що створюється вентилятором, МПа;

η_v – ККД вентилятора;

η_n – ККД передачі

6.1.2. Проектування загальнообмінної вентиляції. Основними виробничими шкідливостями в автотранспортних підприємствах слід вважати:

- в приміщеннях для зберігання автомобілів та ТО і ремонту;
- при використуванні стандартного бензину – окисел вуглецю;
- при використуванні дизельного палива – окисел вуглецю, окисел азоту і альдегіди;
- в акумуляторному відділенні – пари сірчаної кислоти; при ремонті акумуляторів – аерозолі свинцю і його оксидів;
- у шиноремонтному відділенні – пил гуми, теплонадмірності від вулканизаторів, волога при використуванні вулканизаторів з паровим обігрівом, пари бензину при склеюванні шин;
- в ковальсько-пресовому відділенні – теплонадмірності, окисел вуглецю і сірчистий газ;
- в зварювальному відділенні – аерозолі марганцю і пилевиділення;
- в мідницькому відділенні – аерозолі свинцю і пари кислот при заливці підшипників, лудінні і паянні радіаторів;
- при шпалерних роботах – пил;
- при столярних роботах (при наявності клеєварки) – неприємні запахи;
- у фарбувальному відділенні – пари розчинників.

Для розрахунку вентиляції в автотранспортних підприємствах потрібні дані про внутрішньогаражну витрату палива, тривалості роботи автомобілів і режими роботи двигунів.

Витрата палива, кг/год, одним бензиновим двигуном при швидкості руху автомобіля в приміщенні 5 км/год, складає:

$$Q_{\Pi} = 0,6 + 0,8V_h, \quad (6.2)$$

де V_h – робочий об'єм циліндрів двигуна, л.

Вміст окислу вуглецю у відпрацьованих газах бензинового двигуна слід приймати:

- при русі автомобіля по приміщенню – 4%;
- при розігріванні двигуна і виїзді з приміщення для зберігання автомобілів – 6%;
- при в'їзді автомобіля в зону зберігання після пробігу – 40% від кількості окислу вуглецю, що виділяється при виїзді з приміщення.

Кількість окислу вуглецю, що виділяється в приміщенні при роботі бензинового двигуна, визначається за формулою

$$G_{oy} = 15Q_{\Pi} \frac{P}{100}, \quad (6.3)$$

де P – вміст окислу вуглецю у відпрацьованих газах, % маси.

Кількість аерозолів свинцю, г/кг що виділяється при роботі бензинових двигунів на етильованому бензині, визначається за формулою

$$G_{ac} = \frac{0,05Q_{\Pi}K_c}{1000}, \quad (6.4)$$

де K_c – вміст тетраетилсвинцю в різних марках бензину, г/кг.

За відсутності даних про вміст в етильованому бензині тетраетилсвинцю повітрообмін розраховують на вміст окислу вуглецю в зоні зберігання автомобілів з коефіцієнтом 1,3.

Кількість окислу вуглецю, оксидів азоту і альдегідів, що виділяються при роботі чотирьохтактних дизельних двигунів, визначаються за формулою

$$G = (160 + 13,5V_h) \frac{P}{100}, \quad (6.5)$$

де P – вміст шкідливостей у відпрацьованих газах, приймаються за таблицею Г.1.

Допустима концентрація шкідливостей в зонах зберігання, технічного обслуговування і ремонту приведена в таблиці Г.2.

При роботі вентиляційних обмінів повітря в приміщеннях користуються середніми показниками тривалості роботи автомобіля, приведених в таблиці Г.3.

Об'єм повітря, м^3 , необхідний для розчинення газів, що виділяються, при роботі автомобілів однакових моделей визначається за формулою

$$V = \frac{1000}{60d} G \tau n, \quad (6.6)$$

де G – кількість шкідливих викидів, що містяться у відпрацьованих газах, кг/год ;

τ – середня тривалість роботи автомобіля, хв ;

n – число працюючих автомобілів протягом години;

d – гранично допустима концентрація шкідливих викидів в робочій зоні приміщення, г/м^3 (таблиця Г.2).

При розрахунку вентиляційного обміну повітря для приміщень, обладнаними шланговими відсмоктувачами, враховуються тільки ті кількості шкідливих викидів, які поступають в приміщення через нещільність шлангів. Воно приймається на стоянці $0,2 G$, в зоні обслуговування і ремонту $0,1 G$, на випробувальній станції $0,05 G$.

Для загальнообмінної вентиляції при видаленні шкідливих газів об'єм приточного повітря, $\text{м}^3/\text{год}$, визначається за формулою

$$V = \frac{G}{\alpha - \alpha_1}, \quad (6.7)$$

де G – кількість газів, що виділяються в приміщенні, мг/м^3 ;

α – допустима концентрація газів, мг/м^3 ;

α_1 – концентрація газу в повітрі приточування, мг/м^3 .

Кратність обміну повітря може бути визначена за формулою

$$K = \frac{V_o}{V_{\Pi}}, \quad (6.8)$$

де V_o – необхідний повітрообмін, м³/год;

V_{Π} – вентиляований об'єм приміщення, м³.

За укрупненими даними необхідний повітрообмін в приміщеннях знаходиться за формулою

$$V_o = V_{\Pi} K, \quad (6.9)$$

де V_{Π} – об'єм приміщення, м³;

K – годинна кратність обміну повітря (таблиця Г.4).

По розрахованому повітрообміну вибирають вентилятор, після чого розраховують потужність електродвигуна, кВт, за формулою

$$N_e = (1,2...1,5) \frac{V_o H_{\Pi}}{3600 \times 102 \eta_v \eta_{\Pi}}, \quad (6.10)$$

де V_o – величина повітрообміну, м³;

H_{Π} – натиск повітряного потоку, кг/м²;

η_v – коефіцієнт корисної дії вентилятора, $\eta_v = 0,5...0,55$;

η_{Π} – коефіцієнт корисної дії передачі.

При розміщенні вентилятора на одному валу з двигуном $\eta_{\Pi} = 1$ для клинореміної передачі 0,95, для плоскореміної передачі 0,9.

Вентилятори низького тиску розвивають тиск до 981 Па, середнього тиску – до 2943 Па, високого – 4905 Па.

Встановлена потужність електродвигуна визначається за формулою

$$N_B = N_e \alpha, \quad (6.11)$$

де α – коефіцієнт запасу потужності, приймається рівним 1,1...1,5.

6.1.3. Проектування місцевої вентиляції. На підприємствах автомобільного транспорту найбільше поширення набула місцева витяжна вентиляція, яка обладнується для видалення шкідливих газів, пари, тепла у відділеннях виварювання і миття деталей, в акумуляторному, термічному, гальванічному, ковальському і зварювальному цехах, малярному і інших відділеннях.

Для локалізації і управління шкідливими виділеннями застосовуються місцеві відсмоктувачі і укриття. По конструкції місцеві відсмоктування підрозділяються на повністю закриті, напівзакриті і відкриті. Найефективнішими є повністю закриті відсмоктувачі, до яких відносяться і витяжні шафи.

Об'єм повітря, що видаляється з *витяжних шаф* і укриттів, м³ в годину, визначають по швидкості його руху через відкриті робочі отвори:

$$V_{\text{ш}} = F U_{\text{ш}} \times 3600, \quad (6.12)$$

де F – площа робочого отвору шафи. Мінімальний отвір складає 500x700 мм;

$U_{\text{ш}}$ – середня швидкість повітря в робочому отворі шафи, м/с.

Залежно від характеру і температури шкідливих виділень швидкість руху повітря приймається за таблицею Г.5.

Відсмоктування у вигляді парасольок, застосовуються у ковальському, зварювальному і інших цехах і відділеннях. Кількість повітря, що відсмоктується парасолькою, м³ в годину, визначають за формулою

$$V_z = F_z U_z \times 3600, \quad (6.13)$$

де F_z – площа приймальної частини парасольки, м²;

U_z – швидкість повітря в приймальній частині парасольки, м/с.

Середня швидкість повітря в приймальній частині парасольки приймається за таблицею Г.6.

Площа частини парасольки, м², що приймається, знаходиться з виразу:

$$F_z = (0,8H + l)(0,8H + v), \quad (6.14)$$

де v – ширина устаткування, м;

l – довжина устаткування, м;

H – відстань від робочого місця до приймальної частини парасольки (приймається рівним 0,05...0,8 м).

Відкриті місцеві відсмоктувачі застосовують біля гальванічних і травильних ванн. Відкриті відсмоктувачі роблять з однієї довгої сторони ванни або з двох протилежних сторін. Повітря видаляється через цільові отвори, розташовані біля борту ванни.

Об'єм повітря, що відсмоктується від ванни, м³ в годину, визначають за формулою

$$N_o = \epsilon l V_{\text{щ}} n k_1 k_2 3600, \quad (6.15)$$

де ϵ і l – відповідно, ширина і довжина щілини, м;

$V_{\text{щ}}$ – швидкість руху повітря в щілині, м/с (приймається 5...15 м/с);

n – коефіцієнт, що враховує конструктивне рішення відсмоктування від ванни (при одноборттовому відсмоктуванні $n = 1$, при двохборттовому – $n = 2$);

k_1 і k_2 – коефіцієнти, що враховують, відповідно, підтікання повітря в щілині і рухливість повітря в приміщенні.

Дані розрахунків місцевої вентиляції у виробничих приміщеннях зводяться в таблицю 6.1.

6.1.4 Розрахунок природної вентиляції зводиться до визначення фрамуг або кватирок, площа критичного значення яких береться у розмірі 2...4% від площі підлоги (більше значення приймається для приміщень з виділенням пилу, газів, пари і ін.).

Таблиця 6.1

Перелік відділень з місцевою вентиляцією і її характеристика

Найменування відділень з місцевою вентиляцією	Тип місцевого відсмоктування	Годинний об'єм повітря, що відсмоктується, м ³ /год	Встановлена потужність електродвигуна, кВт
1.			
2.			

6.2. Розрахунок освітлення

6.2.1 Розрахунок природного освітлення. Природне світло має високу біологічну і гігієнічну цінність і надає сильну дію на психологію людини, а взагалі на виробничий травматизм і продуктивність праці.

Залежно від типу виробничих будівель природне освітлення може бути верхнім, бічним і комбінованим.

Природне освітлення характеризується коефіцієнтом природної освітленості (к.п.о.)

$$e = \frac{E_{\text{в}}}{E_{\text{н}}} 100, \quad (6.16)$$

де $E_{\text{в}}$ – освітленість усередині приміщення, лк;

$E_{\text{н}}$ – освітленість зовнішньої горизонтальної площини, освітлюваної розсіяним світлом всього небозводу, $E_{\text{н}} = 5000$ лк.

Нормоване значення коефіцієнта природної освітленості визначається за формулою

$$e_{\text{н}} = e m C, \quad (6.17)$$

де e – значення к.п.о. %, при розсіяному світлі від небозводу, визначене з урахуванням характеру зорової роботи за таблицею Г.7 і Г.8 Додатку;

m – коефіцієнт світлового клімату (без урахування прямого сонячного світла, визначається залежно від району розташування будівлі);

C – коефіцієнт сонячності клімату (з урахуванням прямого сонячного світла), приймається за таблицею Г.9.

З метою зниження тепловтрат допускається зменшення площі світлових отворів до 70% від площі, визначеної по значенню $e_{\text{н}}$ і спрощеному розрахунку площі світлових отворів.

Значення коефіцієнтів природної освітленості для приміщень стоянки автомобілів при верхньому і комбінованому освітленні приймається рівним 2%, при бічному освітленні 0,5, для приміщень технічного обслуговування і ремонту автомобілів при верхньому і комбінованому освітленні 3, при бічному освітленні 1%.

Розрахунок площі світлових отворів проводиться по відношенню площі світлових отворів ($S_{\text{о}}$) до площі підлоги приміщення ($S_{\text{п}}$), яке забезпечує нормоване значення $e_{\text{н}}$ та приблизно визначається:

а) при бічному освітленні приміщень

$$100 \frac{S_o}{S_{\Pi}} = \frac{e_n \eta_o}{\tau_o r_1} K_{\text{буд}}, \quad (6.18)$$

де e_n – нормоване значення к.п.о. при бічному освітленні;

τ_o – загальний коефіцієнт світлопропускання світлового отвору, рівний $\tau_o = \tau_1 \tau_2 \tau_3 \tau_4 \tau_5$;

τ_1 – коефіцієнт світлопропускання матеріалу, який для різних видів матеріалу вибирається за таблицею Г.10;

τ_2 – коефіцієнт, що враховує втрати світла в віконних рамах (таблиця Г.11);

τ_3 – коефіцієнт, що враховує втрати світла в шарі забруднення скла пилом і іншими аерозолями, значення якого залежно від ступеня забруднення і розташування світлопропускаючого матеріалу приведені в таблиці Г.12;

τ_4 – коефіцієнт, що враховує втрати світла в несучих конструкціях (при бічному освітленні $\tau_4 = 1$), значення якого для різних видів приведені в таблиці Г.13;

τ_5 – коефіцієнт, що враховує втрати світла в сонцезахисних пристроях (таблиця Г.14);

$K_{\text{буд}}$ – коефіцієнт, що враховує затінювання вікон протистоячими будівлями, значення якого приймається від відношення відстані h між даною і протистоячою будівлею до висоти H розташування карниза протистоячої будівлі над підвіконням даного вікна

$h : H$	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0 і більше
$K_{\text{буд}}$	1,7	1,4	1,2	1,1	1,0

r_1 – коефіцієнт, що враховує підвищення к.п.о. при бічному освітленні завдяки світлу, відображеному від поверхні приміщення і підстиляючого шару, що прилягає до будівлі (таблиця Г.15);

η_o – світлова характеристика вікна (таблиця Г.16);

б) при верхньому освітленні приміщень:

$$100 \frac{S_{\Phi}}{S_{\Pi}} = \frac{e_n \eta_{\Phi}}{\tau_o r_2}, \quad (6.19)$$

де S_{Φ} – площа світлових отворів (ліхтарів), м²;

e_n – нормоване значення к.п.о. при верхньому освітленні приміщення;

r_2 – коефіцієнт, що враховує підвищення к.п.о. при верхньому освітленні завдяки світлу, відображеному від поверхні приміщення (таблиця Г.17);

η_{ϕ} – світлова характеристика ліхтаря або світлового отвору в площині покриття (таблиці Г.18, Г.19).

Середнєсважаний коефіцієнт віддзеркалення поверхонь приміщення є відношення суми творів коефіцієнтів віддзеркалення окремих поверхонь на їх площу до сумарної площі всіх поверхонь приміщення, який визначається:

а) при бічному і верхньому освітленні і при бічному освітленні в системі комбінованого природного освітлення у разі світлових отворів в площині покриття:

$$\rho_{\text{ср}} = \frac{\rho_1 S_1 + \rho_e S_2 + \rho_3 S_3}{S_1 + S_2 + S_3}; \quad (6.20)$$

б) при бічному природному освітленні в системі комбінованого освітлення за формулою

$$\rho_{\text{ср}} = \frac{0,5\rho_n S_1 + \rho_r S_2 + \rho_3 S_3}{S_1 + S_2 + S_3}; \quad (6.21)$$

де $\rho_1, \rho_2, \rho_3, \rho_0$ – коефіцієнти віддзеркалення відповідно стелі, стін, підлоги і глухих частин покриття ліхтарів, значення яких для різних матеріалів приведені в таблиці Г.20;

S_1, S_2, S_3 – площі відповідно стелі (або горизонтальної площини покриття), стін і підлоги, м^2 .

Кількість вікон у виробничих приміщеннях рівна:

$$Z_o = S_o / h_o v_o, \quad (6.22)$$

де h_o – висота вікна, м;

v_o – ширина вікна, м.

Висота вікна знаходиться з виразу:

$$h_o = H - (h_{\text{под}} + h_{\text{под}}), \quad (6.23)$$

де H – висота приміщення, приймається 3,6; 4,8; 6 м;

$h_{\text{под}}$ – відстань від підлоги до підвіконня, приймається $h_{\text{под}} = 0,8 \dots 1,2 \text{ м}$;

$h_{\text{над}}$ – розмір надвіконного простору ($h_{\text{над}} = 0,3 \dots 0,5$ м).

По розрахунковій величині підбирають найближче значення висоти вікна, що приймаються в спорудах.

Розміри віконних отворів повинні бути кратні по висоті 600 мм і по ширині 1000 мм. Відповідно цьому розміри вікон виробничих приміщень приймають по висоті 1,2; 2,4; 3,6 м і по ширині 2, 3, 4 м, в деяких випадках ширину вікна приймають 1,5 м.

Якщо застосовується комбіноване освітлення, тоді одержану за розрахунком площу світлових отворів розподіляють так: 70...75% для вікон бічного освітлення і 25...30% для вікон верхнього освітлення (через фрамуги).

6.2.2. Розрахунок штучного освітлення. Штучне освітлення може бути двох видів: загальне і комбіноване. Штучне освітлення виробничих приміщень, відкритих територій і складів підрозділяється на робоче і аварійне. Улаштування робочого освітлення обов'язкове у всіх приміщеннях і на освітлених територіях для забезпечення нормальної роботи, проходу людей, руху транспорту.

Для орієнтовного визначення величин загальної освітленості застосовують декілька методів розрахунку: метод використання світлового потоку, точковий метод і метод Ваттів.

Розрахунок за методом коефіцієнта використання світлового потоку застосовується для визначення освітленості при рівномірному розподілі світильників. Число світильників при мінімальній освітленості приміщення визначається за формулою

$$N = \frac{EF_{\Pi}k}{S_{\text{л}}z\eta n}, \quad (6.24)$$

де $S_{\text{л}}$ – світловий потік однієї лампи, лм (таблиця Г.21, Г.22, Г.23);

z – поправочний коефіцієнт, який для різних типів світильників складає

Тип світильника	Ге	У	Ум	Уоз	Лп	Шм
Коефіцієнт z	0,9	0,82	0,85	0,85	0,8	0,87

η – коефіцієнт використання освітлювальної установки;

n – число ламп в світильнику;

E – мінімальна освітленість приміщення, лк (таблиця Г.24);

F_{Π} – площа приміщення, м²;

k – коефіцієнт запасу (таблиця Г.25).

Норми освітленості відкритих просторів приймаються наступні: освітленість проїздів на території ПАТ повинна бути не менше 0,5 лк, а дротів біля робочих воріт і майданчиків для відкритого зберігання автомобілів – не менше 5 лк. Передзаводські ділянки, що не відносяться до території міста, повинні мати освітленість не менше 2 лк. Аварійне освітлення для майданчиків ПАТ – не менше 1 лк, а на відкритих територіях – не менше 2 лк.

Для визначення коефіцієнта використання освітлювальної установки необхідно обчислити індекс приміщення за формулою

$$\varphi = \frac{av}{h(a+v)}, \quad (6.25)$$

де a і v – відповідно ширина і довжина приміщення, м;

h – висота підвісу світильників над робочою поверхнею, м (таблиці Г.26, Г.27).

Якщо значення φ , виходить менше 0,5, вони округляються до 0,5, якщо більше 5 – округляються до 5.

Значення коефіцієнта використання освітлювальної установки η в залежності від φ приведені в таблицях Г.28, Г.29.

При розміщенні світильників необхідно враховувати рівномірність освітлення, напрям світла, обмеження сліпучої дії, економічність і зручність обслуговування світильників. Всі ці чинники залежать від висоти установки світильників. При цьому не менше важливим показником є відношення відстані L між світильниками до висоти h_p їх установки над освітлюваною поверхнею (таблиця Г.30).

Максимально допустиму висоту підвісу світильників над рівнем підлоги або площі з умови зручності обслуговування рекомендується приймати: при обслуговуванні з драбин (з підлоги) – 5,5, з технологічних майданчиків – 2,5, з містків – 2,2 м. При обслуговуванні з крана світильники повинні знаходитися від настилу крану на видаленні не менше 1,8 м або повинні бути розташовані на рівні нижнього поясу ферм.

Укрупнений розрахунок штучного освітлення проводиться за методом Ваттів, який зводиться до визначення кількості ламп за норми освітленості.

Число ламп для загального освітлення вибирають по питомій світловій потужності за формулою

$$n = \frac{S_y F_{\text{п}}}{S_{\text{л}}}, \quad (6.26)$$

де S_y – питома світлова потужність, тобто середня кількість Ватів на 1 м² площі;

$S_{\text{л}}$ – потужність однієї лампи, Вт. Рекомендується застосовувати лампи потужністю 200, 300, 400, 500 Вт;

$F_{\text{п}}$ – площа підлоги приміщення, м².

Питома світлова потужність для малярних, столярних і шпалерних робіт рівна 20; для механічних, електротехнічних, агрегатних, мідницьких і кузовних робіт – 18; для жерстяницьких, ковальсько-ресорних, зварювальних, акумуляторних і вулканізаційних робіт – 15; для зберігання запасних частин, шин і масел – 5; в допоміжних ділянках – 8; в адміністративно-побутових приміщеннях – 20 Вт/м².

Витрата електроенергії на освітлення рівна, кВт/год:

$$W_o = S_y F_{\text{п}} t, \quad (6.27)$$

де t – середня річна кількість годин електричного освітлення, при двозмінній роботі $t = 2100 \dots 2200$ годин.

6.3. Розрахунок теплопостачання приміщень ПАТ

У автопідприємствах в якості теплоносія системи опалювання слід застосовувати перегріту воду температурою 150°C або пар. Розрахункові температури повітря для приміщень зберігання і обслуговування автомобілів приймаються за таблицею Г.31.

У неробочий час у всіх приміщеннях повинна підтримуватися температура 5°C. Опалювання приміщень для зберігання і обслуговування автомобілів повинне бути повітряне, суміщене з вентиляцією приточування. В неробочий час системи припливної вентиляції частково перемикаються на рециркуляцію.

У приміщеннях з об'ємом менше 300 м³ системи опалювання повинні бути наступні:

а) при тризмінній роботі – з перегрівом припливного повітря. В неробочий час система або її частина перемикається на рециркуляцію;

б) при одно- і двозмінній роботі слід передбачити змішану систему опалювання з місцевими нагрівальними приладами, розрахованими на чергове і повітряне опалювання шляхом нагріву вентиляційного повітря до величин, вказаних в таблиці Г.32.

Рециркуляція повітря при повітряному опалюванні не допускається в приміщеннях акумуляторних, вулканізаційних, шпалерних і регенераційних робіт.

Необхідна кількість пари для опалювання і вентиляції визначається, виходячи з максимальної годинної витрати тепла, кДж/год, за формулою

$$Q_{от} = V_n (q_o + q_v) (t_v - t_n), \quad (6.28)$$

де V_n – об'єм опалювальних приміщень, м³;

q_o, q_v – питома витрата тепла відповідно на опалювання і вентиляцію при різниці внутрішньої і зовнішньої температури в 1°C, $q_o = 2,0 \dots 2,3$; $q_v = 0,63 \dots 1,28$ кДж/(год. · м³) °C;

t_v – внутрішня температура приміщення, °C (таблиця Г.31, Г.32);

t_n – мінімальна зовнішня температура під час опалювального періоду.

Необхідна річна кількість пари, кг, для потреб опалювання і вентиляції визначається за формулою

$$P_p = \frac{Q_{от} T_{от}}{2,3}, \quad (6.29)$$

де $T_{от}$ – тривалість опалювального періоду, год.

Площа нагрівальних приладів, м², визначається з виразу

$$F_n = \frac{Q_{от}}{K_T (t'_{сер} - t_v)}, \quad (6.30)$$

де K_T – коефіцієнт тепловіддачі. Для ребристих труб $K_T = 31,1$ кДж/(год. · м³);

$t'_{сер}$ – середня розрахункова температура в приладі. Для парового опалювання $t'_{сер} = 100^\circ\text{C}$.

Кількість нагрівальних приладів розраховується за формулою

$$n = F_{\text{н}} / F_1, \quad (6.31)$$

де F_1 – площа нагріву одного нагрівального приладу. Для ребристих труб $F_1 = 4 \text{ м}^2$.

Розподіл опалювальних приладів по відділеннях проводиться за формулою

$$n_{\text{від}} = V_{\text{від}} n / V_{\text{п}}, \quad (6.32)$$

де $V_{\text{від}}$ – об'єм приміщення відділення, м^3 ;

$V_{\text{п}}$ – об'єм опалювального приміщення, м^3 .

При розрахунку опалювання слід брати до уваги додаткове тепло не тільки для відшкодування втрат тепла через зовнішні огорожі і через інфільтрацію, але і необхідне для обігріву в'їжджаючих холодних автомобілів і на нагрів холодного повітря, проникаючого в приміщення через відкриті ворота.

Витрата тепла, кДж/год , на обігрів автомобіля може бути визначений з рівняння:

$$Q_{\text{ва}} = cq\Delta t - cq_1\Delta t_1, \quad (6.32)$$

де q і q_1 – маси частин автомобіля, що мають відповідно більш високу і більш низьку температуру, ніж температура усередині приміщення, кг ;

c – питома теплоємність, що приймається рівною $0,418$ для металевих і $2,094 \text{ кДж/кг}$ для решти частин автомобіля;

$\Delta t, \Delta t_1'$ – різниця температур охолоджених і нагрітих частин автомобіля і розрахункової температури усередині приміщення.

У холодних автомобілях приймається, що двигун, радіатор і вода нагріті до 50°C , а вся решта холодних частин автомобіля має температуру на 10°C вище, ніж розрахункова опалювальна зовнішня температура. Для розрахунку опалювання тривалість обігріву автомобілів приймається:

– для автомобілів I категорії завдовжки до 6 м , шириною до 2 м – 1 год. ;

– для автомобілів II категорії завдовжки $6...8 \text{ м}$ і шириною $2...2,5 \text{ м}$ – 2 год. ;

– для автомобілів III категорії завдовжки $8...11 \text{ м}$ і шириною $2,5...2,8 \text{ м}$ – 2 год. ;

– для автомобілів IV категорії завдовжки більше 11 м і шириною більше 2,8 м – 3 год.

Витрата тепла на обігрів автомобілів II і III категорії протягом першої години повинна прийматися рівним 70% від загальної витрати тепла на обігрів цих автомобілів. Витрата тепла автомобілів IV категорії повинна прийматися протягом першої години – 50, другої – 30 і третього – 20%.

При відкритті воріт, особливо при масовому виїзді і поверненні автомобілів, створюється максимальне охолодження приміщень. Кількість тепла, кДж/год, необхідного для нагріву проникаючого повітря, визначається за формулою

$$Q_1 = V(t_v - t_n) \frac{T}{60}, \quad (6.33)$$

де V – кількість проникаючого в приміщення повітря, кг/год;

T – час, протягом якого коміра знаходяться у відкритому стані, хв.

Об'єм повітря, щопоступає через ворота в годину визначається розрахунком, але він повинен бути не більше 75% об'єму приміщення. Тривалість нагріву повітря в приміщеннях зберігання автомобілів слідує приймати 2 год, а у відділеннях обслуговування і ремонту автомобілів – 1 год.

Загальна кількість тепла, кДж/год, на опалювання складе:

$$Q_{\text{заг}} = Q_{\text{от}} + Q_{\text{ва}} + Q_1, \quad (6.34)$$

Річна витрата умовного палива, кг, необхідного для обігріву виробничого корпусу знаходиться за формулою

$$P_y = \frac{24n_q Q_{\text{заг}}(t_v - t_{\text{сер}}) \times 1,15}{\eta_e(t_v - t_n)q_{\text{ц}}}, \quad (6.35)$$

де $t_{\text{сер}}$ – середня за опалювальний сезон температура зовнішнього повітря, °С;

n_q – число днів опалювального сезону;

η_e – к.к.д. котельної установки, рівний 0,6...0,7;

$q_{\text{ц}}$ – теплотворна здатність 1 кг умовного палива, рівна 29300 кДж/год.

Річна витрата натурального палива, т, визначається за формулою

$$P_{\text{н}} = 10^{-3} P_{\text{у}} \eta_{\text{н}}, \quad (6.36)$$

де $\eta_{\text{н}}$ – коефіцієнт переводу умовного палива в натуральне (таблиця Г.33);

У разі, коли опалювання підприємства ведеться від окремої котельної, необхідно розрахувати поверхню нагріву котла за формулою

$$F_{\text{к}} = K_{\text{к}} Q_{\text{заг}} / K_{\text{о}}, \text{м}^2 \quad (6.37)$$

де $K_{\text{к}}$ – коефіцієнт, що враховує тепловтрати котлом і трубопроводами, $K_{\text{к}} = 1,1 \dots 1,2$;

$K_{\text{о}}$ – теплопередача 1 м² поверхні котла, кДж/(год.·м²) (приймається за таблицею Г.34).

6.4. Розрахунок водопостачання підприємства

Залежно від призначення виробничої будівлі, технологічного процесу, санітарно-гігієнічних і протипожежних вимог автотранспортні підприємства можуть бути обладнані наступними водопроводами:

- з'єднаним з господарсько-питною, виробничою і протипожежною мережею з подачею води питної якості на всі потреби;
- з'єднаним з господарсько-питною і протипожежною або виробничою і протипожежною мережами;
- роздільним різного призначення.

Для скорочення витрати води на підприємствах автомобільного транспорту застосовують системи повторного і оборотного водопостачання.

У виробничих будівлях, що мають господарсько-питний або виробничий водопровід, протипожежний водопровід об'єднується з одним з них.

Виробнича вода витрачається на багатьох операціях в процесі виробничої діяльності ПАТ. Річна витрата води визначається по кожній категорії споживачів окремо.

Витрата води, л, на зовнішнє миття автомобілів складає:

$$Q_M = q_M N_M, \quad (6.38)$$

де q_M – витрата води на зовнішнє миття одного автомобіля, приймається за нормами, приведеними в таблиці Г.35;

N_M – річна програма мийних робіт.

Добову витрату води для виробничих і господарських цілей можна визначити, користуючись наступними укрупненими показниками: в гарячих цехах (тепловиділення більше 80 кДж/(м³·год.)) на одну людину в зміну 45 л, коефіцієнт нерівномірності водоспоживання 2,5; в решті цехів – 25 л на одну людину в зміну і коефіцієнт нерівномірності водоспоживання 3.

Вказані норми витрати води не включають витрату води на поливання території, користування душем і їдальнею.

Норми витрати води на виробничі потреби (технологічні процеси, охолодження і миття устаткування, миття і поливання підлоги) і коефіцієнти нерівномірності водоспоживання повинні прийматися відповідно до вимог технології виробництва.

Витрата на поливання з шлангів вдосконалених покриттів, тротуарів, майданчиків, проїздів слід приймати з розрахунку 0,4...0,5 л в добу на 1 м².

Норма максимального водоспоживання на поливання зелених насаджень, газонів і квітників складає 3...6 л в добу на 1 м². Кількість поливань в добу приймається залежно від кліматичних умов.

Норми витрати води на індивідуальний душ в побутових приміщеннях приймаються рівними 40...60 л на одну процедуру, на одну душову сітку в групових душових – 500 л за 45 хв. Норма споживання в умивальниках роздягалень протягом години складає 100 л, унітазів і туалетів суспільного користування протягом доби 600 л.

Витрата води на одного працюючого в адміністративній будівлі приймається 10...15 л в добу при коефіцієнті нерівномірності 2.

Витрата води санітарними приладами приймаються за таблицею Г.36.

Норми витрати води на внутрішнє пожежогасіння слід приймати у виробничих будівлях і гаражах заввишки до 50 м з розрахунку дії двох пожежних струменів продуктивністю 2,5 л/с кожна.

Пристрій внутрішнього господарсько-питного водопроводу не є обов'язковим за відсутності центрального джерела водопостачання і при кількості працюючих в зміну не більше 25 чоловік.

6.5. Визначення потреби підприємства в енергоресурсах

При розробці технологічної частини проекту визначається потреба в енергоресурсах по кожному з цехів і відділень. Складається завдання на проектування енергетичної частини технічного проекту по підприємству в цілому.

6.5.1. Витрата електроенергії. Розрахунок потреби електроенергії проводиться роздільно по силовій і освітлювальній мережам.

Річну витрату силовій електроенергії, кВт, можна визначити по встановленій потужності устаткування і режиму роботи споживачів за формулою

$$W_c = N_e \Phi_{ny} \eta_z \eta_p K_z, \quad (6.39)$$

де N_e – сумарна встановлена потужність устаткування, кВт;

Φ_{ny} – номінальний річний фонд часу устаткування, год;

η_z – коефіцієнт завантаження устаткування, приймається $\eta_z = 0,7 \dots 0,75$;

η_p – коефіцієнт попиту. При укрупнених розрахунках $\eta_p = 0,3 \dots 0,5$;

K_z – коефіцієнт змінності.

Загальна річна витрата електроенергії, кВт, складає:

$$W_p = W_c + W_o, \quad (6.40)$$

де W_o – витрата електроенергії на освітлення (див. розділ 6.3.2.).

Максимальне навантаження силовій мережі, кВт, складає:

$$P_{max} = W_p / \Phi_{du}, \quad (6.41)$$

де Φ_{du} – дійсний фонд часу роботи устаткування, год.

Потужність, кВт, по якій підбирають трансформатор, знаходять з виразу:

$$P_{tr} = P_{max} / K_m, \quad (6.42)$$

де K_m – коефіцієнт потужності (при укрупнених розрахунках $K_m = 0,75 \dots 0,85$).

6.5.2. Розрахунок потреби стисненого повітря. Стиснене повітря на ПАТ витрачається на живлення пневматичного приводу металорізючих верстатів, пневмоінструмента, пристосувань, фарборозпилювачів тощо. Хвилинну витрату стисненого повітря можна визначити за формулою

$$Q_{\Pi} = (1,3 \dots 1,4) q_{\Pi} n \eta_{\Pi}, \quad (6.43)$$

де q_{Π} – питома витрата стислого повітря одним споживачем, $\text{м}^3/\text{хв}$;

n – число однойменних споживачів;

η_{Π} – коефіцієнт попиту.

Річну витрату стисненого повітря, м^3 , розраховують, виходячи з хвилинної витрати і річного фонду часу устаткування:

$$Q_{\text{пр}} = 60 Q_{\Pi} \Phi_{\text{ду}}, \quad (6.44)$$

Дані для укрупненого розрахунку потреби стисненого повітря приведені в таблиці Г.37.

Максимальна розрахункова продуктивність компресора рівна:

$$Q_{\text{кс}} = 1,3 Q_{\text{пр}}. \quad (6.45)$$

Кількість компресорів знаходиться з виразу:

$$X_{\text{к}} = \frac{Q_{\text{кс}}}{Q_{\text{к}}}, \quad (6.46)$$

де $Q_{\text{к}}$ – продуктивність одного компресора, $\text{м}^3/\text{сек}$.

Робочий тиск стисненого повітря для фарборозпилювачів $0,3 \dots 0,4$ МПа, для всіх інших повітряспоживачів $0,4 \dots 0,6$ МПа. Постачання повітря здійснюється централізовано від компресорної станції.

Залежно від максимальної продуктивності і тиску стисненого повітря підбирають кількість і тип компресорної установки (таблиця В.38).

6.5.3. Розрахунок потреби в ацетилені, кисні і природному газі. Ацетилен і кисень витрачають для використання зварювально-відновних робіт в жерстяницькому і кузовному відділеннях ПАТ.

Річна витрата ацетилену, м³, визначається за формулою

$$Q_{p.ац} = q_{ац} T_p \eta_{п}, \quad (6.47)$$

де $q_{ац}$ – годинна витрата ацетилену одним пальником, м³/год;

T_p – річний об'єм робіт, год;

$\eta_{п}$ – коефіцієнт попиту, приймається $\eta_{п} = 0,5$.

Для укрупнених розрахунків можна прийняти, що газозварочні роботи проводяться пальниками з наконечниками №3, 4 і 5, витрата ацетилену при роботі яких складає відповідно 250...400; 400...700; 700...1100 л/год.

Продуктивність ацетиленового генератора визначають по середній сумарній витраті ацетилену за годину, що споживається всіма пальниками з урахуванням коефіцієнту попиту.

Витрату кисню приймають на 10% більше, ніж ацетилену.

Газопостачання автотранспортних підприємств проводиться, як правило, від міських мереж середнього (0,005...0,3 МПа) і високого (понад 0,3 МПа) тиску через місцевий газорегулювальний пункт.

Газ в основному витрачається в нагрівальних печах, норми витрати газу в яких приведені в таблиці Г.39.

Контрольні запитання

1. Які спеціальні вимоги технологічного процесу враховують при проектуванні малярної ділянки?
2. Як оцінюється екологічна безпека виробничо-технічної бази підприємства?
3. Які існують засоби визначення потреби в кількості джерел освітлення?
4. Які типи вентиляції використовуються на виробничих ділянках?
5. Якими заходами можна зменшити тепловіддачу приміщень?
6. Які енергоресурси використовуються на підприємстві?

Розділ 7

ФУНКЦІОНАЛЬНІ СХЕМИ ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ ПАТ. ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗВ'ЯЗКИ І ВЗАЄМОРОЗТАШУВАННЯ ВИРОБНИЧИХ ДІЛЯНОК І СКЛАДІВ. ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН

7.1. Планування підприємств автомобільного транспорту

Планування підприємств є найскладнішим і відповідальним етапом проектування. В процесі планування розв'язуються питання:

- використання і забудови земельної ділянки;
- організації території підприємства;
- взаємного розташування будівель, споруд і приміщень;
- забезпечення необхідних технологічних зв'язків, розташування постів обслуговування і місць зберігання рухомого складу;
- раціонального виробничого процесу і нормального функціонування підприємств;
- площ, розмірів і конструктивних схем будівель;
- руху на території і в будівлі.

Планування ПАТ повинне забезпечувати найбільші експлуатаційні зручності і якнайменші капітальні вкладення. Вдале планування підприємства підвищує продуктивність праці за інших рівних умов не менше, ніж на 15...20%.

На вибір планувального рішення безпосередньо впливають численні чинники:

- призначення і величина підприємства, а також перспективи його розширення і черговості будівництва, тип і характеристика рухомого складу;
- виробнича програма і організація виробничих процесів;
- експлуатаційні і кліматичні умови;
- характеристика земельної ділянки і спосіб його забудови;
- будівельні конструкції і матеріали, що будуть використані;
- нормативні вимоги і результати технологічного розрахунку.

Вплив організації виробничого процесу підприємства на його планування характеризується функціональною технологічною схемою утримання рухомого складу. Для комплексного ПАТ функціо-

нальна схема технологічного процесу представляється таким чином (рис. 7.1)

Як видно з схеми, автомобіль, повертаючись після роботи і пройшовши контрольне приймання, залежно від свого стану, зовнішнього вигляду і плану обслуговування може бути направлений або на зберігання, або на обслуговування, або на очікування обслуговування.

Автомобіль, потребуючий тільки ЩО, проходить його безпосередньо після прибуття або почекавши свою чергу, після чого прямує на зберігання.

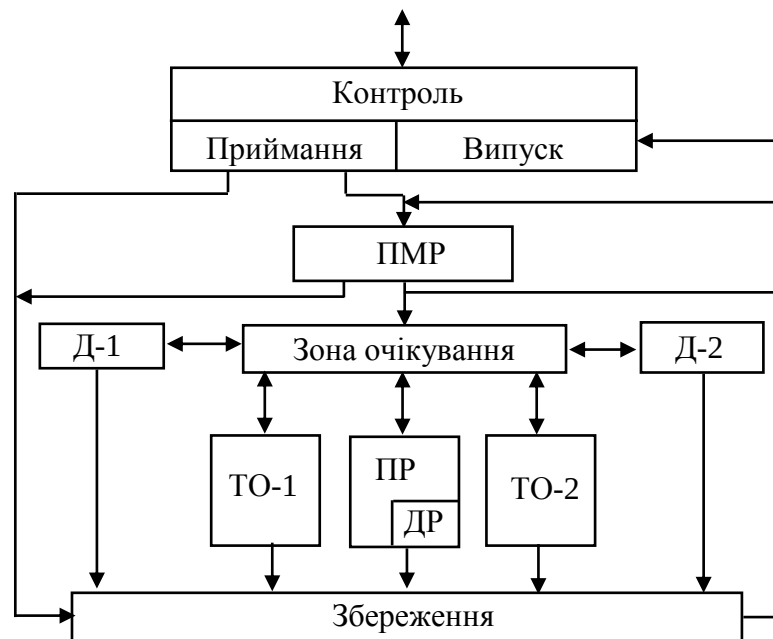


Рис. 7.1. Схема технологічного процесу ПАТ

Якщо автомобілю необхідно пройти діагностику, то він після ЩО поступає на діагностичні пости. Якщо вони зайняті, то він чекає своєї черги, і пройшовши діагностику, відповідно до її результатів, прямує або на зберігання, або на подальше обслуговування.

Автомобіль може бути також направлений в поточний ремонт після ЩО або після прибуття з лінії, якщо у нього були знайдені дефекти в процесі експлуатації.

Пройшовши ЩО, Д, ТО–1, ТО–2 або ПР, автомобіль прямує на зберігання, а потім випускається на лінію.

Функціональна схема комплексного підприємства встановлює закономірність проходження автомобілем окремих етапів його тех-

нічного забезпечення і відповідно до цього визначає як послідовність, так і незалежність розташування в просторі окремих виробничих зон гаражного господарства.

На підставі функціональної схеми можна визначити ряд технологічних маршрутів, які вибираються для автомобіля залежно від його технічного стану, плану обслуговування і умов експлуатації.

Технологічний маршрут після прийому (П) автомобіля з лінії залежить від технічного стану автомобіля і планового терміну проведення ТО. Основний парк рухомого складу, що становить 75...95% облікового складу, поступає з лінії в зону зберігання (З) і далі на випуск (В) залежно від погодних умов відразу або після зони ПМР. Всі автомобілі, спрямовувані у виробничі зони ТО і ПР, заздалегідь в обов'язковому порядку проходять через зону ПМР. Діагностичні роботи Д-1 і Д-2 проводять за планом перед ТО-1 і ТО-2, а також по потребі перед і після ПР, ТО і т.д. Перед кожною виробничою зоною автомобіль може чекати проведення впливів, для чого необхідно передбачити майданчики або пости очікування (О). З метою зниження загальних площ ПАТ допускається очікування технічних впливів передбачати в зонах зберігання автомобілів. В цьому випадку повинен бути забезпечений рух автомобілів із зони зберігання у всі виробничі зони підприємства відповідно до схеми технологічних зв'язків, яка представлена на рис. 7.2

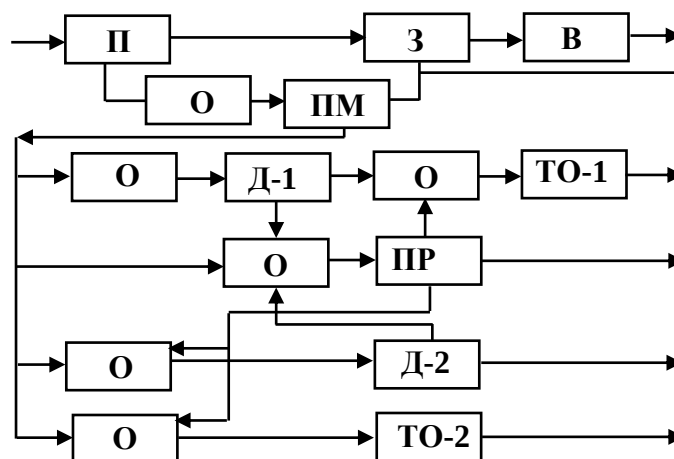


Рис. 7.2. Схема технологічних зв'язків виробничих зон ПАТ

У вказаних маршрутах принципово важливою є необхідність очікування автомобілем черги переходу його від попереднього ета-

пу до подальшого, що є слідством неоднакової потреби автомобілів і нерівномірністю їх надходження на той або інший етап. Тому практично необхідність очікування виникає не завжди і не для кожного автомобіля. Проте, не дивлячись на випадковий характер очікування, раціональне планування підприємства повинне, по можливості, забезпечувати безперешкодне і незалежне проходження автомобілем будь-якого самостійного маршруту. Це досягається, в першу чергу, відповідним взаємним розташуванням функціональних зон і належною організацією руху між зонами. Розташування кожної зони повинне бути достатньо універсальним. Так, наприклад, зону діагностики, а також зону поточного ремонту слід розташовувати так, щоб автомобіль міг би поступати в них з будь-якої зони і піти з них в будь-яку зону.

Паралельно-зональне планування стосовно ПАТ комплексного призначення полягає в наступному:

- основні будівлі, приміщення або споруди підприємства розподіляються на декілька зон відповідно до кількості щодобових заїздів в ці будівлі або приміщення;

- першою по ступеню відвідуваності буде зона зберігання, другою – зона ЩО, третьою – зона Д, четвертою – зона ТО–1, п'ятою – зона ТО–2 і шостою – зона ПР;

- практично в сучасному комплексному гаражному господарстві бувають не менше чотирьох і не більше 5 зон, оскільки іноді деякі зони об'єднуються (наприклад, зона ТО–1 з ТО–2, зона Д із зонами ТО або ПР);

- зона зберігання і зона ЩО, як правило, з іншими зонами не об'єднуються. Ці зони розміщують в будівлі так, щоб основний напрям руху в кожній з них був паралельним один одному і проїзду загального користування;

- порядок розташування зон щодо проїзду може бути різний залежно від місцевих умов, способу організації зберігання рухомого складу. Різні варіанти паралельного розташування зон показані на рис. 7.3;

- при закритому зберіганні автомобілів перша зона (зберігання) може бути найближчою до проїзду або навпаки;

– при відкритому зберіганні зона зберігання буде віддаленішою від проїзду (вимоги містобудівників). Розташування решти зон залежить від розташування зони зберігання.

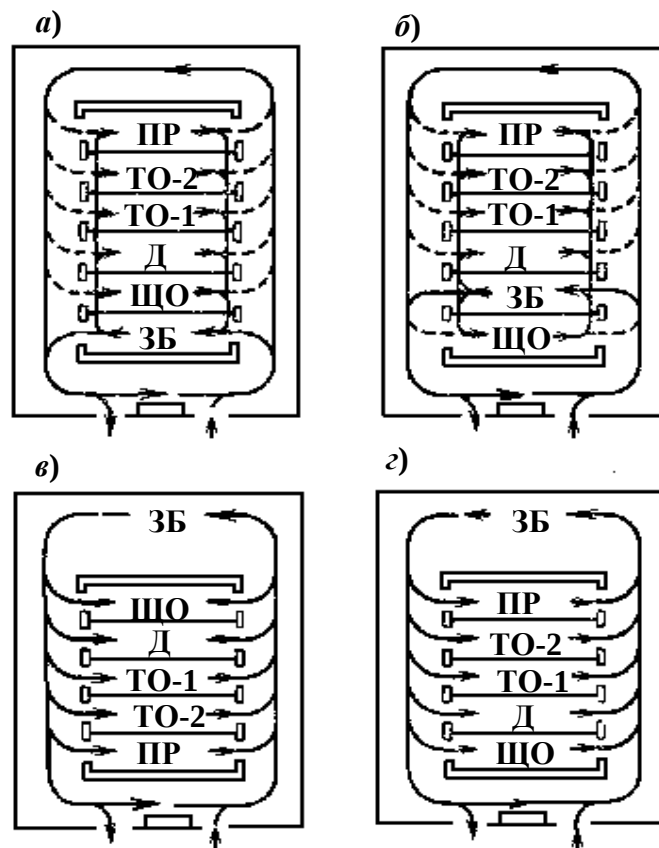


Рис.7.3. Варіанти паралельного розташування основних гаражних зон:
а і б – при закритому зберіганні рухомого складу; в і з – при відкритому зберіганні рухомого складу

Взаємне розташування виробничих ділянок у виробничому корпусі визначається виробничими зв'язками між ними, технологічною однорідністю робіт і спільністю будівельних, санітарно-гігієнічних і протипожежних вимог.

Виробничі зв'язки приміщень постів обслуговування, як між собою, так і з приміщеннями для зберігання автомобілів визначаються функціональною схемою виробничого процесу. Виробничі зв'язки приміщень для підготовчих робіт і складів знаходяться залежно від їх технологічної залежності від певних етапів виробничого процесу і від певних видів впливів.

Головний склад запчастин, агрегатів і матеріалів повинен розташовуватися, по можливості, ближче до основного виробництва, в

першу чергу, до зон ПР і ТО–2. За наявності поблизу цих зон проміжного складу він може розміщуватися і в окремій будівлі.

Склад мастил розташовується, як правило, поряд з постами змащення в зоні ТО. З робочим місцем змащення він з'єднується маслопроводами. Склад мастил обладнаний місткостями, як для свіжої, так і для відпрацьованої оливи, а також насосними установками.

Склад шин, якщо його площа перевищує 50 м², рекомендується розміщувати біля зовнішньої стіни будівлі.

Інструментально-роздаточна комора зв'язана з основними приміщеннями для ремонту і обслуговування. Комора фарб і розчинників обладнується звично безпосередньо при фарбувальному цеху.

Склади лісоматеріалів, металу і утиля розташовуються зовні основних приміщень під навісом.

Склади можуть оснащуватися кран-балками вантажопідйомністю 1,0 т, електро-штабелерами, які дозволяють ставити і діставати піддони з необхідними деталями і вузлами з будь-якого ряду стелажів і з будь-якого їх ярусу.

Значення виробничих вимог до розташування приміщень зростає у міру збільшення підприємства і ускладнення способів виробництва.

Основними в планувальному відношенні є приміщення постів обслуговування, а вся решта ділянок (приміщень) знаходиться у взаємозв'язку з ними (див.розділ 4.11.2).

7.2. Об'ємно-планувальне рішення виробничих будівель ПАТ

Об'ємно-планувальні рішення виробничих будівель повинні забезпечувати раціональну технологію робіт в кожному приміщенні, а також необхідні технологічні зв'язки між виробничими приміщеннями при раціональному використанні площ будівель.

Сучасні виробничі будівлі, виконуються із збірного залізобетону. Вони мають, як правило, каркасну конструкцію. Несучий каркас будівлі складається з встановлених на фундаментах вертикальних колон і горизонтальних балок, на які укладаються плити міжповерхових перекриттів і покриття (дахи) будівлі.

Плити багатоповерхових перекриттів випускаються завдовжки 6 м, а покриттів будівель 6 і 12 м при ширині 1,5 і 3 м. Балки для міжповерхових перекриттів мають довжину 6 і 9 м, а балки для покриття будівлі випускаються завдовжки і 12 м. Ферми найбільш часто застосовують завдовжки 18 і 24 м. Розміри горизонтальних несучих елементів визначають розстановку вертикальних несучих елементів – сітку колон. Крок сітки колон рівний довжині плити, а проліт – довжині балки або ферми. Таким чином, в багатоповерхових будівлях застосовують дуже часті сітки колон 6х6 і 6х9, а в одноповерхових будівлях сітка колон може бути збільшена: 12х12, 6х18, 6х24, 12х18 і 12х24. Розріджена сітка колон може застосовуватися також на верхніх поверхах багатоповерхових будівель.

На ПАТ залежно від вимог до розмірів сітки колон рекомендується два типи приміщень: в закритих зонах зберігання і зонах робочих постів, де маневрують автомобілі, бажано мати крупну сітку; в зонах виробничих відділень доцільна дрібна сітка колон для зручності кріплення стінних перегородок. Крім того, за умов безпеки руху не допускається установка колон в проїздах автомобілів. У зв'язку з цим, не дивлячись на необхідність уніфікації будівельних конструкцій, допускається вживання у виробничих будівлях ПАТ змішаної сітки колон.

Висота приміщень повинна бути кратна будівельному модулю (600 мм) і залежить від величини прольоту. Для одноповерхових будівель вона може прийматися: при прольоті 6; 9 і 12 м – 3,6; 4,2; 4,8 і 6 м; при прольоті 18 і 24 м – 4,8 м (тільки для 18 м); 5,4; 6,0; 7,2; 8,4 і 9,6 м. В багатоповерхових будівлях висота поверху може складати: 3,6; 4,8; 6,0 і 7,2 м (останнє значення тільки для першого поверху). Слід зазначити доцільність зменшення об'ємів багатоповерхових гаражів зниженням висоти поверху до габаритної висоти автомобіля плюс 0,2 м, при дотриманні кратності розміру будівельному модулю.

Розміри будівельних конструкцій регламентовані по осях опорних майданчиків горизонтальних несучих елементів і колон, а при проектуванні необхідно враховувати товщину стін і перегородок, розміри і форму перетину колон. Колони застосовують різного перетину (круглі, овальні і ін.), але в основному прямокутного – 400х400; 500х500; 500х600 мм. Товщина стін і перегородок зале-

жить від їх призначення і матеріалу. В основному застосовують стінні панелі завтовшки 250 мм. У разі потреби цегляної кладки залежно від кліматичних умов стіна має товщину 380, 510 або 640 мм. Між виробничими і складськими приміщеннями часто встановлюють не на всю висоту приміщення каркасні металеві сітчасті перегородки, що полегшує роботу кран-балок на ряд приміщень, а також легкий демонтаж перегородок при зміні планування будівлі.

Двері у виробничих приміщеннях мають звичайно висоту 2,4 м і ширину: однопільні – 1 м, двопільні – 1,5 і 2 м. Двопільні двері передбачають в приміщеннях, в яких проводиться транспортування великогабаритних вузлів і агрегатів, або де вмонтовують великогабаритне устаткування. Кількість воріт в будівлі для виїзду (в'їзду) автомобілів з приміщень, розташованих на першому поверсі, приймають від кількості автомобілів в приміщеннях: до 25 – одні ворота, від 25 до 100 – двоє воріт, а більше 100 – додатково одні ворота на кожні 100 автомобілів. При нагоді виїзду назовні через суміжні приміщення допускається зменшити кількість воріт на одиницю (окрім приміщень з одними воротами).

Розміри воріт визначають з наступних умов: висота повинна перевищувати на 0,2 м габаритну висоту найбільшого автомобіля ПАТ, а ширина – габаритну ширину автомобіля при проїзді перпендикулярно площині воріт на 0,7...1,2 м, а при проїзді під кутом – на 1...2 м, залежно від категорії автомобіля. В будівлях ПАТ застосовують ворота розмірами: 2,6х3; 3х3; 3,6 х 3,6; 4х3; 4х3,6; 4х4,2 м.

На ПАТ застосовують ворота різної конструкції – підйомні, розсувні, складні – з механізацією і автоматизацією їх роботи.

Розміри вікон приведені в розділі 5.3.

Відповідно до прийнятої уніфікації будівельних елементів виробничі будівлі мають в плані прямокутну форму, але раціональне співвідношення довжини і ширини будівлі визначається при проектуванні. Слід зазначити, що при однаковій площі квадратні будівлі мають якнайменший периметр стін. Тому будівництво таких будівель дещо дешевше, вони мають також менші витрати на опалювання. Разом з тим, із зменшенням периметра стін знижується можливість природного бічного освітлення приміщень, оскільки зменшується площа скління будівлі, крім того, бічне природне освітлення ефективне на відстані не більше 12 м. Вузькі і довгі будівлі праг-

нуть будувати в південних районах, де при правильній забудові забезпечується бічне освітлення і вентиляція приміщень крізним провітрюванням.

Важливе значення при планувальному рішенні виробничих будівель має розміщення робочих постів ТО і ПР щодо виробничих відділень і зовнішніх стін. Біля зовнішніх стін прагнуть розмістити робочі пости, на яких робота проводиться в світлий час доби (ТО–2, ПР), і виробничі відділення, для забезпечення природного бічного освітлення. На такі пости автомобілі встановлюють двигуном до вікон.

На ПАТ повинні передбачатися окремі складські приміщення для зберігання шин, змащувальних матеріалів, лакофарбних матеріалів, хімікатів, матеріалів, агрегатів і деталей, що згорають. Для зберігання шин і матеріалів (текстильні, паперові, картонні, гумові і т.п.), що згорають, допускається передбачати одне приміщення, якщо площа його не перевищує 50 м². Приміщення для зберігання шин площею більше 25 м² повинні розташовуватися біля зовнішніх стін. При зберіганні в приміщенні більше 25 м² змащувальних матеріалів необхідні передбачати зовні будівлі підземні аварійні резервуари для зливу масла. В приміщенні для постів ТО і ремонту автомобілів допускається мати не більше 5 м³ змащувальних матеріалів за умови зберігання їх в резервуарах не більше 1 м³.

При розміщенні складських приміщень в будівлі підприємства їх блокують між собою, а також із зонами і виробничими відділеннями відповідно до технологічних зв'язків. Склад змащувальних матеріалів розміщують біля останнього поста ТО–1 або спеціалізованих змащувальних постів зон ТО і ПР. Склади агрегатів і запасних частин блокують із зоною ПР і агрегатним відділенням, склад шин – з шиномонтажним відділенням і зоною ТО–2. Загальне планувальне рішення корпусів ПАТ і СТО автомобілів представлено на рисунках Д.1...Д.10, умовні позначення на кресленнях і схемах в таблиці Д.7

7.3. Протипожежні вимоги при проектуванні ПАТ

При компоновці будівель ПАТ необхідно враховувати пожежну небезпеку окремих процесів, пов'язаних з обслуговуванням і ремонтом автомобілів і агрегатів.

Виробничі відділення і склади ПАТ по їх пожежній небезпеці діляться на п'ять категорій (таблиця Д.1).

По межі вогнестійкості окремих частин всі будівлі і споруди розділяються на п'ять ступенів (таблиця Д.2).

У всіх виробничих і допоміжних приміщеннях необхідно передбачати протипожежний водопровід. У виробничих будівлях ПАТ, що мають господарсько-питний або виробничий водопровід, протипожежний водопровід об'єднується з одним з них.

Пристрій внутрішнього протипожежного водопроводу обов'язковий:

- в адміністративних і допоміжних будівлях висотою в шість поверхів і більше;
- у виробничих будівлях, за виключенням :
 - виробничих будівель, в яких вживання води може викликати вибух, пожежу або розповсюдження вогню;
 - виробничих будівель I і II ступеня вогнестійкості з виробництвами категорій Г і Д, незалежно від їх об'єму і виробничих будівель III-IV ступеня вогнестійкості об'ємом не більше 5000 м³ з виробничими категоріями Г і Д;
 - виробничих і допоміжних будівель, не обладнаних господарсько-питним або виробничим водопроводом, для яких передбачено зовнішнє гасіння пожеж з водоймищ;
- в будівлях складів або частинах будівель, укладених між протипожежними стінами, при об'ємі 5000 м³ і більш, при зберіганні в них матеріалів, що згоряють і не згоряють, в упаковці, що згоряє;
- в приміщеннях для зберігання автомобілів.

Деревообробні цехи площею 2000 м² і більше, фарбувальні відділення площею 500 м² і більш, будівлі без ліхтарів при ширині більше 60 м, приміщення, віднесені до пожежної небезпеки до категорій А, Б, В, приміщення для зберігання автомобілів і пости обслуговування (окрім постів миття автомобілів), приміщення складів матеріалів, що згоряють, площею 1000 м² і більш слід обладнати протипожежними установками.

У всіх виробничих і допоміжних приміщеннях необхідно передбачати евакуаційні виходи. Двері, ворота і проходи є евакуаційними виходами, якщо вони ведуть:

- з приміщення першого поверху назовні через вестибюль, коридор, сходову клітку або безпосередньо назовні;

- з приміщень всіх поверхів (окрім першого) в прохід або коридор, що йде до сходової клітки, яка має безпосередній вихід назовні або вихід назовні через вестибюль;

- з одного приміщення в суміжне йому приміщення того ж поверху, що має степінь вогнестійкості не нижче III, що не містить виробництв категорії А і Б і має безпосередній вихід назовні або вихід назовні через сходову клітку, вестибюль або коридор.

Допустимі відстані від самого видаленого робочого місця до евакуаційного виходу приведені в таблиці Д.3.

Кількість евакуаційних виходів з будівель (приміщень) повинна бути не менше двох. Допускається проектувати одні двері, що ведуть до евакуаційних виходів, з приміщень будь-якого поверху з числом працюючих:

- 5 чоловік, при площі підлоги не більше 110 м², з виробництвом категорії А і В;

- 25 чоловік, при площі підлоги не більше 300 м², з виробництвом категорії В;

- 50 чоловік, при площі підлоги не більше 600 м², з виробництвом категорії Г і Д (див. також таблицю Д.1).

Двері на шляхах евакуації повинні відкриватися по напрямленню виходу з приміщення. Мінімальна ширина евакуаційних дверей повинна бути 0,8 м.

Устаткування для пофарбування допускається розміщувати за умов технології, не відгороджуючи його від решти частини виробничої ділянки стінами. Робота устаткування в цьому випадку повинна блокуватися з витяжною вентиляцією. Вибухонебезпечним або пожежонебезпечним вважається простір в радіусі 5 м від відкритих отворів і сушильних камер пофарбування по горизонталі і вертикалі.

Робота з відкритим вогнем (зварювальних, газополум'яного напилення пластмас, металізацій і ін.) допускається на відстані не менше 15 м від відкритих отворів або сушильних камер пофарбування.

При розробці схеми генерального плану протипожежні розриви між будівлями і спорудами повинні відповідати значенням, при-

веденим в таблиці Д.4.

Склади легкозаймистих і горючих рідин влаштовують у вигляді резервуарів і сховищ надземного, напівпідземного і підземного типів, останнє вважається найбезпечнішим.

Основним заходом пожежної профілактики на складах є пристрій протипожежних розривів. Величини розривів встановлюють залежно від ступеня пожежної небезпеки тих рідин, що зберігаються на складі, їх об'єму, ступені вогнестійкості будівель і передбачуваного напрямку вогню, можливості його локалізації.

Згідно будівельним нормам відстань від меж складів до будівель і споруд із ступенем вогнестійкості приймаються за таблицею Д.5. В ПАТ приміщення для зберігання, ремонту і технічного обслуговування автомобілів забезпечують пінними і вуглекислими вогнегасниками з розрахунку один вогнегасник на 50 м² площі приміщення, але не менше два на кожне окреме приміщення. Крім того, в цих приміщеннях встановлюють ящики з сухим просіяним піском з розрахунку один ящик місткістю 0,5 м³ на 100 м² площі, але не менше одного на кожне відділення приміщення. Решту виробничих і складських приміщень забезпечують протипожежними засобами, згідно нормам (таблиця Д.6).

7.4. Генеральний план

Під генеральним планом розуміється план розташування на ділянці всіх будівель підприємства, споруд і пристроїв. Вибір ділянки під нове ПАТ повинен проводитися з урахуванням наступних умов:

- наявність надійного джерела з доброякісною водою;
- достатньо високе розташування ділянки на місцевості, що виключає затоплення його дощовими і талими водами;
- придатність ґрунтів для будівництва будівель і споруд;
- відсутність ґрунтових вод на глибині 0,5 м від підшов фундаментів будівель і споруд;
- наявність енергетичної бази;
- наявність і можливість споруди каналізаційних магістралей;
- наявність робочої сили.

У проектах, пов'язаних з реконструкцією ПАТ, проводиться критичний аналіз генерального плану і його відповідність основним

вимогам.

Технологічною основою генплану служить функціональна схема виробничого процесу. Ділянка плану повинна складатися з виробничого, складського і адміністративно-господарського секторів.

У *виробничий сектор* входять виробничий корпус, криті стоянки для автомобілів, відкриті майданчики для зберігання машин, деревообробна ділянка, енергетичний вузол і ін.

Складський сектор включає склади для зберігання різних матеріалів, запчастин.

До *адміністративно-господарського сектора* відносять будівлі адміністративного корпусу, їдальні, прохідну. Виробничий корпус повинен займати у виробничому секторі основне місце і визначати технологічний взаємозв'язок з іншими секторами і спорудами. Гарячі цехи і відділення поміщаються переважно з північної сторони виробничого корпусу, а виробничі ділянки, над якими виділяються шкідливі речовини, розміщуються з підвітряної сторони. Підприємство може бути розташовано в одній будівлі, що має спеціалізовані приміщення або в декількох спеціалізованих будівлях. В першому випадку функціональна схема визначає взаємне розташування спеціалізованих приміщень в будівлі, а в другому – взаємне розташування спеціалізованих будівель на ділянці.

Розміщення основних елементів підприємства характеризує спосіб забудови ділянки. Забудова може бути з'єднаною або роз'єднаною (рис. 7.4.).

По зручностях побудови процесів і здійснення взаємозв'язків, а також збереженню шляхів руху найвигіднішою є блокова забудова.

У технологічному відношенні найдоцільнішою є одноповерхова забудова, яку слід застосовувати у всіх випадках, коли це дозволяють розміри ділянки і коли відсутні вимоги місцевих містобудівних і архітектурних органів до поверховості будівель.

На ділянках, що примикають до магістральних проїздів, потрібна звичайно забудова підвищеної поверховості. На високих поверхах розташовують службові і побутові приміщення.

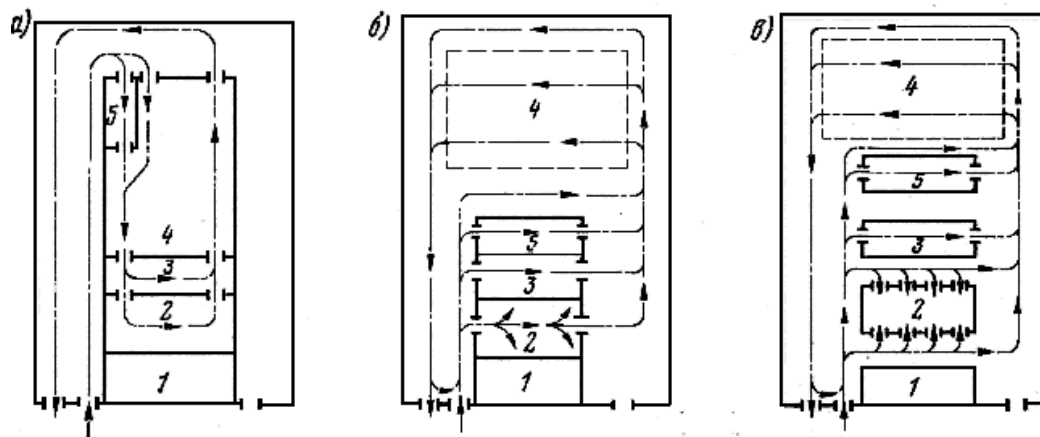


Рис. 7.4. Способи забудови земельної ділянки ПАТ: *а* – блоковий, із закритою зоною зберігання і внутрішньогаражними проїздами; *б* – блоковий, з відкритою зоною зберігання і зовнішніми проїздами між виробничими зонами; *в* – павільйонний, з робочими постами боксового типу; 1 – адміністративні приміщення; 2 – зона ПР і виробничі відділення; 3 – зони ТО; 4 – зона зберігання автомобілів; 5 – зона ПМР

Вживання забудови окремими будівлями, як виняток, допускається в наступних випадках:

- при проектуванні підприємств для обслуговування особливо великогабаритного рухомого складу в цілях максимального скорочення його маневрування усередині будівлі;
- при будівництві на ділянці з різко вираженим рельєфом, що визначає доцільність терасообразного розташування будівлі, а також при будівництві в умовах теплого клімату;
- при реконструкції діючого підприємства в цілях збільшення виробничої програми або зміни виробничого профілю, якщо будівництво нової будівлі доцільніше, ніж збільшення розмірів існуючого;
- при необхідності стадійного розвитку підприємства або поетапної черговості здійснення його будівництва, обумовленого постійним фінансуванням.

Зону ЩО рухомого складу всіх категорій допускається розміщувати в будівлях, що стоять окремо.

Переваги блокового способу забудови полягає в тому, що при ньому скорочується площа ділянки, периметр зовнішніх стін, протяжність доріг, підземних комунікацій і об'єм робіт по впорядкуванню. В результаті цього вартість будівництва в цілому знижується на 15...20% в порівнянні з павільйонною забудовою.

За кліматичних умов кожний спосіб забудови має свої переваги і недоліки. В умовах суворого і помірного клімату переваги виявляються на стороні блокової забудови з внутрішніми проїздами.

При м'якому кліматі переваги виявляються на стороні павільйонної забудови. При такій забудові можна більш ефективно використати площу приміщень і скоротити рух в будівлі, що покращує санітарні умови. Крім того, завдяки розвиненому периметру зовнішніх стін більше використовується бічне освітлення.

На території підприємства якнайменші відстані від проїзду до стіни будівлі, за відсутності в ньому в'їздів і при довжині його не більше 20 м повинні бути 1,5 м, а при наявності виїздів і великій довжині – 8 м (для одиночних двовісних автомобілів) і 12 м (для тривісних і автопоїздів).

До будівель і споруд по всій їх довжині повинен бути забезпечений під'їзд пожежних автомобілів: з одного боку при ширині будівлі до 18 м, з двох сторін – при ширині більше 18 м і з усіх боків – при ширині будівлі більше 100 м.

Порівняльна оцінка якості розробленого проекту проводиться по коефіцієнтах забудови і використання ділянки.

Коефіцієнт забудови характеризує використання площі ділянки під забудови і знаходиться з виразу:

$$\eta_3 = \frac{F_3}{F_d}, \quad (7.1)$$

де F_3 – площа, займана будівлями і спорудами, м^2 ;

F_d – площа ділянки, м^2 .

Для комплексного ПАТ з одноповерховими будівлями $\eta_3 = 0,5 \dots 0,6$ – при закритому зберіганні і $\eta_3 = 0,15 \dots 0,20$ при відкритому зберіганні без включення площі відкритої стоянки в площу забудови.

При техніко-економічній оцінці проектів ПАТ розглядають, крім того, площу земельної ділянки, що доводиться на один обліковий автомобіль. В комплексних ПАТ ця питома площа складає при закритому зберіганні легкових автомобілів в багатоповерхових будівлях $25 \dots 32 \text{ м}^2$, автобусів в одноповерхових будівлях – $180 \dots 2110 \text{ м}^2$ і при зберіганні вантажних автомобілів на відкритих стоянках – $140 \dots 200 \text{ м}^2$. Питома площа зменшується при збільшенні

розмірів підприємства, поверховості будівель, при блокуванні виробничих приміщень.

Організація руху. Ділянки підприємств, де передбачається зберігання більше 50 автомобілів або більше 10 постів обслуговування і ремонту, повинні мати не менше два виїзді.

Проїзди на території підприємства повинні мати тверде покриття, яке звичайно складається з піщаного дренажного шару (15 см), щебеневої або гравієвої підстави (15 см) і асфальтобетонного покриття (7 см).

Подовжні ухили проїздів не повинні перевищувати 4%. На окремих ділянках проїздів протяжністю до 20 м допускається ухил до 9%.

Ширина проїжджої частини проїздів на ділянці підприємства повинна бути не менше 6 м при двосторонньому русі автомобіля і не менше 3 м при односторонньому. При куті повороту 90%, радіус кривої повинен бути не менше 10 м по осі проїзду із збільшенням ширини проїзду на кривій по 1 м з кожної сторони.

Основна задача організації руху на території ПАТ полягає в забезпеченні шляхів без зустрічей і перетинів і в забезпеченні найкоротших шляхів. Для цих цілей, в основному, застосовується схема одностороннього кільцевого руху (в збиток найкоротшого шляху).

Якщо прямоточний рух не вдається (особливо при реконструкції підприємства), то влаштовують майданчики розворотів, на яких автомобіль може розвернутися на 180°.

Приклади генерального плану підприємства вантажних і легкових автомобілів приведені на рисунках Д.11 і Д.12 Додатку.

Розміщення на площі будівництва виробничих приміщень (відділень) з шкідливими виділеннями (дим, газ, пари, пил і т.п.) по відношенню до інших викидами проводиться з урахуванням переважного напрямку вітрів в даному районі.

Для підтвердження правильності компоновки схема генерального плану забезпечується діаграмою напрямку вітру – трояндою вітрів.

Контрольні запитання

1. У чому полягають спеціальні вимоги технологічного процесу

- при проектуванні зони прибирально-мийних робіт?
2. Які основні ознаки та елементи генерального плану?
 3. Які існують способи збереження автомобілів?
 4. Основні показники генерального плану.
 5. Функціональне призначення будинків та приміщень. Які існують методи розрахунку їх площ?
 6. Як визначається потреба в гаражах та відкритих стоянках зі застосуванням теорії масового обслуговування?

Розділ 8

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОЕКТІВ БУДІВНИЦТВА І РЕКОНСТРУКЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

8.1. Основні умови ефективності капітальних вкладень

Відомо, що будь-яке організаційно-технічне, технологічне або проектне рішення повинне бути направлено на поліпшення показників роботи підприємства, тобто давати той або інший позитивний ефект при його упровадженні.

Цей ефект як безпосереднє слідство ухваленого рішення може виявитися у вигляді поліпшення умов праці, поліпшення якості виконуваної роботи, підвищення продуктивності праці, економії матеріальних цінностей (наприклад, металу, запасних частин, палива) і т.п.

Все це повинне позначитися на скороченні трудових витрат або витрат на заробітну платню, на скороченні виробничих площ, а отже, і витрат на будівництво і експлуатацію будівель, на скороченні часу простоїв рухомого складу в обслуговуванні і ремонті, а разом з тим і на підвищенні коефіцієнта технічної готовності автомобілів.

Результуючим же ефектом звично буває підвищення продуктивності автомобільного парку і зниження собівартості перевезень.

Крім того, з погляду загального ефекту абсолютно небайдуже і те, за який термін окупляться капіталовкладення, необхідні для упровадження пропонованого проекту, наприклад, будівництва або реконструкції виробничої зони, цеху або підприємства в цілому.

Інакше кажучи, будь-які капіталовкладення у виробничо-технічну базу ПАТ повинні бути направлені для забезпечення його нормального функціонування і підвищення технічної готовності, а разом з нею і продуктивності автомобілів, зниження собівартості транспортної продукції, і, крім того, повинні окупатися в рамках певного терміну (по можливості якнайменшого).

Слід також відзначити, що якщо недостатньо розвинена виробнича база підприємства не дозволяє добитися високих показників в продуктивності автопарку, то і розвиток понад певного рівня цієї

бази може привести (без відчутного приросту продуктивності) до підвищення поточних витрат, а отже, і до підвищення собівартості перевезень. Крім того, в останньому випадку збільшиться і сума платні за фонди, які відраховується до бюджету у розмірі 6% від вартості всіх основних виробничих фондів.

Досвід проектування, практичний досвід ПАТ і спеціальні дослідження дають нам численні приклади самих різних шляхів підвищення ефективності капіталовкладень у виробничо-технічну базу ПАТ. Вкажемо лише деякі з них.

У області проектування і будівництва нових підприємств вже давно намітилася тенденція до концентрації і спеціалізації виробництва за рахунок укрупнення підприємств, створення автотранспортних комбінатів, СТО, створення укрупнених спеціалізованих ділянок або майстрень по ремонту певних типів агрегатів і вузлів, а також по відновленню і виготовленню деталей. Все це направлено на зниження як одноразових, так і поточних витрат.

При створенні проекту ПАТ або окремого його виробничого елементу потрібно передбачати, де це можливо, максимальне використання виробничих площ за рахунок двозмінної, а іноді і тризмінної роботи зон, цехів і складів. При розробці, наприклад, зон обслуговування можуть допускатися універсальні потокові лінії для ТО–1 і ТО–2 при плануванні цих видів дій на різні зміни. При використанні ТО–2 на постах тупикового типу в першу зміну ці ж пости частково можуть використовуватися для поточного ремонту автомобілів в другу і третю зміни тощо.

При реконструкції або розширенні підприємства доцільно, розглянувши ефективність окремих елементів плану реконструкції, визначити черговість їх упровадження з таким розрахунком, щоб перші результати реконструкції сприяли прискоренню подальших її стадій.

Як приклад, в цьому аспекті доречно розглянути значення зони мийки, ефективність якої часто оцінюється неправильно і на практиці мають місце випадки, коли при відносно великих витратах на виробничу базу – зону ТО, зону ПР і виробничі цехи – мийки в ПАТ або не діє або не забезпечує задану програму.

Спрощений шлях розрахунку ефективності механізованої мийки полягає в тому, що порівнянням її продуктивності з ручним миттям

знаходиться, з одного боку, можливе скорочення штату мийників і пов'язана з цим економія на заробітній платні, а з іншою – визначаються сумарні витрати на придбання мийної установки, будівництво будівлі мийки і очисних споруд, а також поточні витрати на експлуатацію механізованого миття. Якщо підхід до розрахунку ефективності цим обмежується, то розрахункова ефективність виходить невеликою, а термін окупності значним.

Помилка тут, очевидно, в тому, що своєчасне виконання мийки при високій продуктивності мийної установки і хорошій якості забезпечує не тільки скорочення штату робітників-мийників, але і підвищує продуктивність праці робітників в зонах технічного обслуговування і ремонту, підвищує якість виконуваних ними робіт, знижує витрати на прибирання виробничих приміщень, покращує умови праці і т. д., що дуже складно виразити у вигляді конкретної суми річного ефекту.

При проектуванні як нового, так і реконструйованого підприємства або окремого цеху дуже важливо передбачити найближчу перспективу його розвитку. В цьому значенні особливу актуальність набуває проблема створення проекту не на строго фіксований масштаб підприємства (наприклад, 200 або 300 автомобілів), а на якийсь діапазон зміни цієї кількості (наприклад, на 200...300 або 300...500 автомобілів). Неважко уявити, що забезпечити зростаючу пропускну спроможність зони або цеху на найближчу перспективу в проекті досить просто. Так, наприклад, потокова лінія ТО–1, робота якої запроектована в першому варіанті в одну зміну, може бути в майбутньому розрахована на двозмінну роботу. Крім того, якщо ця лінія розрахована не на максимально допустиме число робітників на її постах, то додаванням робітників може бути також досягнуте збільшення продуктивності потокової лінії в перспективі. Те ж можна сказати про підвищення ступеня механізації і автоматизації робіт, виконуваних на цій лінії. У виробничому відділенні (цеху), окрім збільшення змінності його роботи, можна передбачити додаткову площу з розрахунку на перспективне збільшення числа одночасно зайнятих в цеху робітників.

Ця додаткова площа невелика, оскільки при збільшенні числа робітників загальна площа устаткування цехів (за винятком механічного цеху) зростає незначно.

У цілях досягнення максимальної відповідності рівня розвитку виробничо-технічної бази дійсної потреби в ній в різні періоди розвитку підприємства, а також прискорення введення в експлуатацію і окупності окремих його об'єктів його особливу увагу повинно надаватися поетапному будівництву підприємства за єдиним, наперед розробленим проектом.

8.2. Методика і приклади розрахунку ефективності окремих проектних рішень

Відповідно до типової методики визначення економічної ефективності капітальних вкладень загальна ефективність будь-якого проектного рішення або технічного заходу оцінюється відношенням очікуваного прибутку до загальної суми капітальних вкладень, які потрібні на упровадження проекту або заходу:

$$E_{\text{кв}} = \frac{B - C}{K}, \quad (8.1)$$

де B – вартість річного випуску продукції (загальні доходи);
 C – собівартість річного випуску продукції (загальні витрати);
 K – загальна сума капіталовкладень.

Зворотною величиною ефективності є термін окупності капітальних вкладень, років:

$$T = \frac{1}{E_{\text{кв}}} \quad \text{або} \quad T = \frac{K}{B - C}. \quad (8.2)$$

Але звичайно вказаним розрахунком загальної ефективності не обмежуються і визначають порівняльну ефективність в результаті не одного, а декількох варіантів технічних або проектних рішень.

Показником порівняльної економічної ефективності капітальних вкладень є мінімум приведених витрат. При цьому приведені витрати по кожному з даних варіантів знаходяться як сума поточних витрат (собівартості) і капітальних вкладень, приведених до однакової розмірності відповідно до нормативу ефективності:

$$C_i + E_{\text{н}} K_i = \min, \quad (8.3)$$

де C_i – поточні витрати (собівартість) по кожному варіанту;
 K_i – капітальні вкладення по тому ж варіанту;
 E_n – нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень.

Аналізуючи цей вираз для розрахунку порівняльної ефективності, можна відзначити, що якби по якомусь з даних варіантів одночасно і поточні витрати C , і капітальні вкладення K були явно менші, ніж при інших варіантах, то, звичайно, такий варіант був би переважним. Проте може буває так, що визначити найефективніший варіант представляється можливим лише на підставі розрахунку.

Як приклад розглянемо три варіанти реконструкції виробничого відділення, що характеризуються проектними пропозиціями і розрахунковими даними (таблиця Ж.1 Додатку).

Як видно з приведеної таблиці, найбільш ефективний 2-й варіант, при якому, не дивлячись на великі витрати на будівництво нового приміщення і найбільшу вартість устаткування, різко скорочені витрати на заробітну платню унаслідок підвищення продуктивності праці. При 3-у варіанті, не дивлячись на перехід відділення на двозмінну роботу (що дозволило понизити витрати на устаткування і обійтися існуючим приміщенням), витрати на заробітну платню виявилися найбільшими через якнайменшу продуктивність.

Якщо прийняти, що при незмінній кількості продукції, що ремонтуються (або що випускається) відділенням, умовна сума доходів при всіх варіантах залишається також незмінною, ми можемо розглянути загальну ефективність і терміни окупності по варіантах.

Наприклад, якщо сума доходів рівна 9 тис. грн., то за нашим прикладом ми одержимо наступні результати (таблиця Ж.2).

Таким чином, по загальній ефективності і термінам окупності також видно, що найраціональнішим є 2-й варіант.

Розглянутий приклад відноситься до випадків, коли продуктивність (випуск продукції) і доходи для всіх варіантів залишаються незмінними. Проте при проектуванні, наприклад виробничих зон або ПАТ в цілому основним результатом того або іншого рішення може бути зміна продуктивності автомобілів (парка).

Так, якщо проектом передбачено скорочення простоїв автомобілів в ТО і ПР, то спочатку визначається очікуваний приріст коефіцієнта технічної готовності α_t , а потім і відповідний приріст коефі-

цієнта використання автомобілів α'_B . При цьому нове (очікуване) значення останнього знаходиться з наступного рівняння:

$$\alpha_B = \frac{\alpha_T \alpha'_B}{\alpha'_T}, \quad (8.4)$$

де α'_T і α'_B – фактичні величини коефіцієнтів, що склалися (або нормативні), без урахування пропозицій проекту;

α_T – розрахункова величина коефіцієнта технічної готовності з урахуванням проектних пропозицій.

Очевидно, якщо в ПАТ на якийсь відсоток підвищиться коефіцієнт використання автомобілів, то на такий же відсоток (за інших незмінних умов) збільшаться також загальнопарковий пробіг, продуктивність парку і, отже, загальні доходи. При цьому з'являться і додаткові витрати, але тільки в змінній їх частині (витрати, прямо пов'язані із збільшенням пробігу рухомого складу). Постійні ж витрати залишаться незмінними. Інакше кажучи, зростання додаткових доходів перекриє зростання додаткових витрат. У результаті ефект проектної пропозиції складеться з підвищення продуктивності парку, що саме по собі дуже важливе і з додаткового прибутку.

Розглянемо ефективність поетапного будівництва і введення в експлуатацію окремих об'єктів ПАТ, що будується.

Припустимо, що вимагається побудувати СТОВА на обслуговування 900 вантажних автомобілів із загальним терміном будівництва 3 роки. Є два варіанти будівництва. Варіантом *А* передбачається, що СТОВА будується звичним методом і пусковим є 4-й рік, а варіант *Б* розрахований на будівництво по об'єктах, які вводяться в експлуатацію після першого, другого і третього року. Для спрощення розрахунку приймемо, що вартість всіх цих об'єктів однакова.

Розрахуємо ефективність цих двох варіантів, прийнявши за основу показники четвертого року (першого року після повного закінчення всього будівництва). Показником ефективності в даному випадку слід прийняти вираз:

$$E_{\text{кп}} = \frac{B - C}{K - \Pi_{\text{буд}}}, \quad (8.5)$$

де $\Pi_{\text{буд}}$ – прибуток, одержаний протягом терміну самого будівництва (для варіанту *Б* $\Pi_{\text{буд}} = 40 + 80 = 120$ тис.грн.).

По цьому виразу одержуємо наступну ефективність:

$$\text{для варіанту } A: \quad E_{\text{кп}} = \frac{720 - 600}{1200 - 0} = 0,1.$$

$$\text{для варіанту } B: \quad E_{\text{кп}} = \frac{720 - 600}{1200 - 120} = 0,111;$$

терміни окупності:

$$\text{для варіанту } A: \quad T = \frac{1}{0,1} = 10 \text{ років};$$

$$\text{для варіанту } B: \quad T = \frac{1}{0,111} = 9 \text{ років}.$$

Така ефективність для самої СТОВА. Проте загальна господарська ефективність повинна бути розрахована з урахуванням впливу проектного об'єкту на суміжні галузі або підприємства. В даному випадку слід врахувати вплив пуску СТОВА на показники закріплених за нею ПАТ. Попереднім розрахунком встановлено, що в цих ПАТ з упровадженням централізованого виконання ТО і ПР автомобілів відповідні витрати істотно знижуються (таблиця Ж.3). З урахуванням цього загальну господарську ефективність можна розрахувати за наступною формулою

$$E_{\text{кпх}} = \frac{(B - C) + \Pi'_{\text{пат}}}{K - \Pi_{\text{ст}} - \Pi_{\text{пат}}}, \quad (8.6)$$

де $\Pi'_{\text{пат}}$ – сума економії на ТО і ПР в ПАТ за рік після закінчення будівництва СТОВА (для обох варіантів $\Pi'_{\text{пат}} = 150$ тис. грн.);

$\Pi_{\text{пат}}$ – те ж, за термін самого будівництва (для варіанту *А* $\Pi_{\text{пат}} = 0$; для варіанту *Б* $\Pi_{\text{пат}} = 150$ тис, грн.).

У результаті одержуємо: для варіанту *А*:

$$E_{\text{кпх}} = \frac{720 - 600 + 150}{1200 - 0 - 0} = 0,225;$$

$$\text{для варіанту } B: \quad E_{\text{кпх}} = \frac{720 - 600 + 150}{1200 - 120 - 1500} = 0,290.$$

Умовний термін окупності з урахуванням господарської ефективності виходить наступний:

для варіанту А: $T = \frac{1}{E_{\text{КПХ}}} = \frac{1}{0,225} = 4,45 \text{ років,}$

для варіанту Б: $T = \frac{1}{E_{\text{КПХ}}} = \frac{1}{0,290} = 3,45 \text{ років.}$

Таким чином, в господарському значенні ефективність і термін окупності в ще більшому ступені говорять за варіант з поетапним будівництвом і введенням до дії СТОВА.

8.3. Система техніко-економічних показників проектів ПАТ

Для порівняння різних проектів ПАТ, зіставлення в оцінюванні окремих рішень, що приймаються при проектуванні нових або реконструкції діючих підприємств, можуть застосовуватися самі різні показники.

У частині технологічній, наприклад, інтерес може представляти зіставлення таких показників, як загальне число потокових ліній обслуговування, загальне число робочих постів, число робочих постів на 100 облікових автомобілів, площа виробничих приміщень на один автомобіль, число ремонтно-обслуговуючих робітників на один автомобіль або на 1 млн. км пробігу тощо. Ступінь механізації праці при ТО і ПР можна додатково зіставити по кількості одиниць крупного технологічного устаткування, за вартістю устаткування, по кількості або вартості устаткування у розрахунку на один автомобіль або на одного робітника.

У економічній частині проектні рішення можна порівнювати за загальною вартістю будівництва, за вартістю, що доводиться на один автомобіль, на 1 млн. км пробігу або на певний об'єм виконаної транспортної роботи, по термінах окупності капіталовкладень тощо.

Взагалі кажучи, показників як абсолютних, так і питомих або відносних для аналізу якості проектів у всіх його частинах – технологічній, архітектурно-будівельній, санітарно-технічній, електроте-

хнічній і економічній – може бути застосовано дуже багато, і чим глибше проводиться цей аналіз, тим ширше склад порівнюваних показників.

Для загального випадку може бути використована система основних техніко-економічних показників проектів (ТЕП). Ця система включає величини ряду показників за найпоширенішими (еталонними) умовами (таблиця Ж.4) і ряд поправочних коефіцієнтів, що коректують значення показників залежно від конкретних умов і даних того або іншого проекту (або діючого ПАТ). Еталонним умовам відповідають коректуючі коефіцієнти, які дорівнюють 1,00 (таблиця Ж.5).

Як видно з таблиць для визначення числа робітників, числа робочих постів, площі виробничо-складських приміщень потрібно відповідний вихідний показник помножити на коефіцієнти K_1 , K_2 , K_3 , K_4 і K_5 ; площі стоянки – на коефіцієнти K_2 і K_6 , площі ділянки – на коефіцієнти K_1 , K_2 , K_3 і K_6 , а вартості будівництва – на всі шість коректуючих коефіцієнтів.

За наявності різних типів рухомого складу або інших різних характеристик початкових умов показники повинні визначатися окремо для кожної характеристики. В кінці розраховується середньозважене значення показника для підприємства в цілому. При проміжних значеннях величин, що характеризують проект, застосовується інтерполяція коефіцієнтів.

Розглянемо використання цієї системи ТЕП на прикладі.

Припустимо, проектується СТОВА на обслуговування 1200 вантажних автомобілів з наступними початковими даними: середня вантажопідйомність автомобілів 5 т; наявність причіпного складу 25% до кількості автомобілів; середньодобовий пробіг автомобіля 250 км; категорія умов експлуатації II. Потрібно визначити нормативні техніко-економічні показники проекту.

У зв'язку з тим, що в таблиці не приведені значення коефіцієнта K_1 на масштаб СТОВА в 1200 автомобілів, визначимо їх методом інтерполяції (як проміжне значення між даними на 1000 і 1500 автомобілів, приведеними в таблиці):

для розрахунку числа робітників:

$$K_1' = 1,00 - \frac{(1,00 - 0,85)200}{500} = 0,94;$$

для розрахунку числа постів:

$$K_1' = 1,00 - \frac{(1,00 - 0,87)200}{500} = 0,948;$$

для розрахунку виробничо-складської площі:

$$K_1' = 1,00 - \frac{(1,00 - 0,86)200}{500} = 0,944;$$

для розрахунку площі ділянки:

$$K_1' = 1,00 - \frac{(1,00 - 0,80)200}{500} = 0,92;$$

для розрахунку вартості будівництва:

$$K_1' = 1,00 - \frac{(1,00 - 0,87)200}{500} = 0,948.$$

Коефіцієнт K_6 , що враховує спосіб зберігання рухомого складу, при розрахунках СТОВА не використовується.

Врахувавши ці попередні розрахунки і зауваження, одержуємо наступні значення питомих ТЕП стосовно проекту:
число робітників на 1 млн. км пробігу:

$$P = P_e K_1' K_2 K_3 K_4 K_5 = 3,75 \cdot 0,94 \cdot 1,00 \cdot 0,91 \cdot 0,96 \cdot 1,00 = 3,10 \text{ чол.}$$

число постів на 1 млн. км пробігу:

$$n = n_e K_1' K_2 K_3 K_4 K_5 = 0,65 \cdot 0,948 \cdot 1,00 \cdot 0,93 \cdot 0,95 \cdot 1,00 = 0,544;$$

площа виробничо-складських приміщень на 1 автомобіль:

$$f = f_e K_1' K_2 K_3 K_4 K_5 = 4,50 \cdot 0,944 \cdot 1,00 \cdot 0,92 \cdot 1,17 \cdot 1,00 = 4,57 \text{ м}^2;$$

площа ділянки на 1 авт.:

$$F = F_e K_1' K_2 K_3 = 29,0 \cdot 0,92 \cdot 1,00 \cdot 0,93 = 24,8 \text{ м}^2;$$

вартість будівництва на 1 авт.:

$$C = C_e K_1' K_2 K_3 K_4 K_5 = 1,19 \cdot 0,948 \cdot 1,00 \cdot 0,95 \cdot 1,05 \cdot 1,00 = 1,13$$

де P_e , n_e , f_e , F_e і C_e – значення показників за еталонних умов;

K_1' – коефіцієнт, значення якого визначені методом інтерполяції;

K_2 , K_3 , K_4 і K_5 – коефіцієнти, значення яких прийняті в відповідності з початковими даними по таблиці Ж.5.

У даному прикладі ми не можемо визначити точно загальне число робітників і загальне число постів на СТОВА (що можливе при наявних або спеціально розрахованих даних по загальнопарковому пробігу автомобілів), але можемо визначити величини решти абсолютних показників. Так, в результаті попередніх розрахунків і з урахуванням розміру СТОВА загальна площа виробничо-складських приміщень складе $\Sigma f = 4,57 \cdot 1200 = 5490 \text{ м}^2$, загальна площа ділянки $\Sigma F = 24,8 \cdot 1200 = 29800 \text{ м}^2$ і загальна вартість будівництва СТОВА $C = 1,13 \cdot 1200 = 1356$ тис. грн.

Контрольні запитання

1. Якими економічними показниками оцінюється організаційно-технічний рівень виробничої бази підприємств?
2. Як класифікуються інвестиції та їх нормування?
3. Які існують натуральні показники організаційно-технічного рівня виробничої бази підприємств?
4. Як визначається окупність капітальних вкладень?
5. Чим відрізняється “капітальні вкладення” від “експлуатаційних витрат”?
6. Що враховують коефіцієнти коректування еталонних техніко-економічних показників?

ДОДАТОК А

ДОВІДКОВИЙ МАТЕРІАЛ ЗА ТЕХНОЛОГІЧНИМ РОЗРАХУНКОМ

Таблиця А.1

Нормативи пробігу до КР і періодичності профілактичного обслуговування

Рухомий склад і його основні параметри	Марки, моделі рухомого складу	Пробіг і періодичності, тис.км		
		$L_{кр}^H$	$L_{ТО-1}^H$	$L_{ТО-2}^H$
1	2	3	4	5
Легкові автомобілі:				
- малого класу (робочий об'єм двигуна від 1,2 до 1,8 л., суха маса автомобіля від 850 до 1150 кг)	ВАЗ- 1111 ЗАЗ- 11022	150	10	20
	ВАЗ- 2113 ВАЗ- 2110	130	10	20
- середнього класу (від 1,8 л до 3,5 л і від 1150 до 1500 кг)	ГАЗ- 3110	350	5	20
	ГАЗ- 3102	250	5	20
Автобуси:				
- особливо малого класу (задовжки до 5,5 м)	БАЗ- 2215	350	4	16
- малого класу (від 6,0 до 7,5 м)	ПАЗ- 3205	375	4	16
	ЗІЛ-3250	350	4	16
	Богдан -А09202	300	3,5	14
	БАЗ- А079	320	4	16
- середнього класу (від 8,5 до 10,0 м)	Богдан -А09202	400	3,5	14
	ЛАЗ- 42021	500	4	16
	ЛАЗ- 4207	600	5	20
- великого класу	БАЗ- А148	500	4	16
	Ікарус- 250 Ікарус 255	360	4	16
	Ікарус - 260 Ікарус - 263	360	4	16
- особливо великого класу (від 16,5 до 18,0 м)	Ікарус - 280 Ікарус - 283	360	4	16

1	2	3	4	5
Вантажні автомобілі загальнотранспортного призначення вантажопідйомністю, т:				
- від 1,3 до 1,0	Іж- 27151	100	3	12
	УАЗ- 452	180	2,5	12,5
- від 1,0 до 3,0	ГАЗ-2310	160	3	12
- від 3,0 до 5,0	ГАЗ- 3307	300	4	16
	ГАЗ- 53-12	250	4	16
	ГАЗ-САЗ- 3507	255	4	16
- від 5,0 до 8,0	ЗІЛ- 431410	350	4	16
	КАЗ-608В2 ++КАЗ- 717	250	4	12
	КамАЗ- 55102	300	4	12
	МАЗ- 5549	320	4	16
- від 8,0 та більше	КамАЗ- 5320	300	4	12
	КамАЗ- 53212	300	4	12
	МАЗ- 53371	600	8	24
	МАЗ- 5335	300	4	16
	КрАЗ-255В1	160	2,5	12,5
	КрАЗ-257В1	250	2,5	12,5
	ЗІЛ ММЗ- 4502	350	4	16
	КамАЗ- 5511	300	4	12
	МАЗ- 5551	320	5	20
	КрАЗ-256В1	160	2,5	12,5
	КрАЗ- 6510	250	2,5	12,5
	Татра-815С1 Татра-815С3	375	10	20
	ЗІЛ- 441510 ++ОдАЗ- 93571	380	4	16
	КамАЗ- 5410 +9370-01	300	4	12
	КамАЗ- 54112 +9385	300	4	12
	МАЗ- 5432 ++МАЗ-5232В	320	10	30
	МАЗ- 54326++МАЗ-5232В	600	15	30
	МАЗ- 5429; МАЗ- 5430 ++МАЗ-5232В	300	4	16
	МАЗ- 54323++МАЗ- 9397	600	8	24
	МАЗ- 64226+93866	600	15	30
	МАЗ- 64229+93866	600	8	24
	КрАЗ-255В1 ++ЧМЗАП-5523А	160	2,5	12,5
	КрАЗ-258В1 ++ЧМЗАП-5523А	250	2,5	12,5
	КрАЗ-255Л	160	2,5	12,5

Таблиця А.2

Характеристика категорій умов експлуатації рухомого складу і коефіцієнт коригування нормативів

Типи дорожньо-го покриття	Умови руху											
	За межею при-городньої зони				В малих містах до (100 тис.жителів) і пригородній зоні				В великих містах (більш100 тис. жителів)			
	Рельєф місцевості											
	Рівнинний	Слабопагорб., пагорбоковий	Гористий	Гірський	Рівнинний	Слабопагорб., пагорбоковий	Гористий	Гірський	Рівнинний	Слабопагорб., пагорбоковий	Гористий	Гірський
Цементобетон, асфальтобетон, брусчатка, мозаїка	I					II						
Бітумомінеральні суміші		II										
Щебінь, гравій, дьогтебетон						III						
Кругляк,колотий камінь та маломіцний камінь, оброблені в'язучими матеріалами, зимники												
Грунт укріплений або покращений місцевими матеріалами, лежневе або рублене покриття						IV						
Природні ґрунтові дороги: тимчасові внутрішньокар'єрні і відвальні дороги, під'їзні шляхи твердого покриття						V						

Група умов експлуатації	1	2	3	4	5
Коефіцієнт коригування К	1,00	0,90	0,77	0,68	0,59

Таблиця А.3

Тривалість простою рухомого складу в ТО і ремонті

Типи рухомого складу	Простій в ТО- 2 і ПР на ПАТ (d ^н), дн/1000 км	Простій при КР на авторемонт- ному підприєм- стві, дні
Загальні нормативи		
Легкові автомобілі	0,3-0,4	18
Автобуси особливо малого, малого і середнього класів	0,3-0,5	20
Автобуси великого класу	0,5-0,6	25
Вантажні автомобілі особливо малої, малої і середньої вантажопідйомності	0,4-0,5	15
Вантажні автомобілі великої і особливо великої вантажопідйомності	0,5-0,6	22
Причепи і напівпричепи	0,10-0,15	–
Приватні нормативи для автобусів		
Ікарус- 620	0,5-0,6	25
Ікарус- 260	0,6-0,7	35
Ікарус- 180, Ікарус- 280	0,8-0,9	45

Таблиця А.4

Нормативи трудомісткості ТО и УН для довгострокового планування для середніх и великих ПАТ

Рухомий склад і його основні параметри	Марки і моделі рухомого складу	Люд.- год. на одне обслуговування					УН, люд.- год./1000 км
		ЩО	Д- 1	ОР- 1	Д- 2	ОР- 2	
1	2	3	4	5	6	7	8
Легкові автомобілі							
- малого класу (робочий об'єм двигуна від 1,2 до 1,8 л, суха маса автомобіля від 850 до 1150 кг)	ВАЗ- 1111 ЗАЗ- 11022	0,3	0,4	1,6	1,8	4,4	2,4
	ВАЗ	0,35	0,4	1,6	1,96	4,6	2,6
- середнього класу	ГАЗ- 3110 ГАЗ- 3102	0,35	0,4	1,8	2,0	4,6	2,7
Автобуси							
- особливо малого класу (завдовжки до 5,5 м)	БАЗ- 2215	0,5	0,5	2,9	2,3	8,9	4,4

Продовження таблиці А4

1	2	3	4	5	6	7	8
- малого класу (від 6,0 до 7,5 м)	ПАЗ- 3205 ЗІЛ-3250	0,7	0,5	4,0	2,7	10,7	5,2
	Богдан - А09202	0,7	0,65	4,0	2,9	10,7	5,6
	БАЗ- А079	0,7	0,4	2,5	1,8	6,4	3,9
- середнього класу (від 8,5 до 10,0 м)	ЛАЗ-695Н	0,95	0,8	4,8	4,1	15,4	6,7
	Богдан - А09202	0,8	0,8	4,2	3,9	14,3	6,3
	ЛАЗ- 42021	0,95	0,8	5,0	2,6	11,9	4,5
	ЛАЗ- 4207	0,92	0,6	3,3	2,4	9,9	3,9
- великого класу (від 10,0 до 12,0 м)	БАЗ-А148	1,13	0,7	4,2	5,4	12,2	4,8
	Ікарус- 250 Ікарус - 255	1,4	1,2	7,2	5,3	19,8	9,1
	Ікарус - 260 Ікарус - 263	1,2	1,2	6,8	4,8	17,3	8,6
	Ікарус - 280 Ікарус - 283	1,8	1,6	9,7	6,3	23,3	11,1
Вантажні автомобілі загальнотранспортного призначення вантажопідйомністю, т:							
- від 0,3 до 1,0	ИЖ- 27151	0,2	0,2	1,4	1,2	3,9	2,8
	УАЗ- 3303	0,3	0,2	0,9	1,3	4,1	3,5
- від 1,0 до 3,0	ГАЗ-2310	0,3	0,15	0,9	1,2	4,1	2,9
- від 3,0 до 5,0	ГАЗ- 3307	0,5	0,2	1,2	1,8	6,0	3,1
	ГАЗ- 53-12	0,42	0,2	1,4	1,0	4,9	3,6
	ГАЗ-САЗ- 3507	0,58	0,2	1,4	2,0	6,9	3,6
- від 5,0 до 8,0	ЗІЛ- 431410	0,45	0,2	1,4	1,8	5,8	3,3
	КамАЗ- 55102	0,75	0,4	1,2	2,2	5,7	6,2
	КАЗ- 608 КАЗ-608В	0,35	0,4	2,2	1,8	6,2	4,7
	МАЗ- 5549	0,50	0,4	2,2	2,8	7,3	5,9

Продовження таблиці А.4

1	2	3	4	5	6	7	8
- від 8,0 і більше	КрАЗ-255Б1	0,5	0,4	2,1	2,7	8,6	6,6
	КрАЗ-255В1	0,4	0,4	2,2	2,6	8,3	6,4
	КрАЗ-255Л	0,45	0,4	2,1	2,8	8,7	6,8
	КрАЗ-258Б1	0,4	0,4	2,4	2,6	7,7	6,4
	КрАЗ-256Б1	0,45	0,4	2,4	2,5	7,9	6,3
	КрАЗ-257Б1	0,5	0,4	2,2	2,5	7,9	6,1
	КамАЗ- 5320	0,75	0,3	1,2	2,2	5,7	6,2
	КамАЗ- 53212	0,67	0,3	1,5	2,3	6,6	6,3
	КамАЗ- 5410	0,67	0,3	1,2	2,2	5,6	6,2
	КамАЗ- 54112	0,67	0,3	1,5	2,4	6,6	6,3
	КамАЗ- 5511	0,75	0,4	1,2	2,2	5,7	6,2
	МАЗ- 5335	0,3	0,4	2,1	2,5	6,4	5,5
	МАЗ- 5430	0,4	0,4	2,1	2,7	7,3	5,6
	МАЗ- 54322	0,5	0,5	2,7	3,0	6,1	4,8
	МАЗ- 5432	0,5	0,5	2,7	2,9	6,1	5,4
	МАЗ- 5429	0,35	0,4	2,1	2,6	6,7	5,5
	МАЗ- 5549	0,5	0,4	2,2	2,8	7,3	5,9
	МАЗ- 6422	0,6	0,5	2,8	3,1	6,4	5,9
	ЗІЛ- 495810	0,52	0,3	1,6	2,1	6,7	3,8
	ЗІЛ- 441510	0,5	0,3	1,6	2,0	6,4	3,6
	Татра-815С1 Татра-815С3	1,0	0,7	4,5	1,8	9,0	1,7

Таблиця А.5

Нормативи трудомісткості для малих ПАТ

Рухомий склад і його основні параметри	Марки моделі рухомого складу	Люд.год. на одне обслуговування			УН, люд. година/ 1000 км
		ЩО	ОРД- 1	ОРД- 2	
Легкові автомобілі					
- малого класу (робочий об'єм двигуна від 1,2 до 1,8 л, суха маса автомобіля від 850 до 1150 кг)	ВАЗ-1111 ЗА3-11022	0,3	2,3	8,8	2,5
	ВАЗ (окрім 2121)	0,35	2,3	9,2	2,8
- середнього класу (від 1,8 до 3,5 л і від 1150 до 1500 кг)	ГАЗ- 3110 ГАЗ-3102	0,35	2,6	9,2	2,9
Автобуси					
- особливо малого класу ((завдовжки до 5,5 м)	РАФ- 2203	0,5	4,0	15,0	4,5

Продовження таблиці А. 5

1	2	3	4	5	6
- малого класу (від 6,0 до 7,5 м)	ПАЗ- 3205 ЗІЛ-3250	0,7	5,5	18,0	5,3
	Богдан-А09202	0,7	5,5	18,0	5,5
	БАЗ-А079	0,7	3,5	10,8	4,0
- середнього класу (від 8,5 до 10,0 м)	ЛАЗ-695Н	0,95	6,6	25,8	6,9
	Богдан-А09202	0,8	5,8	24,0	6,5
	ЛАЗ- 42021	0,95	6,9	20,0	4,5
	ЛАЗ- 4207	0,92	4,6	16,6	3,9
- великого класу (від 10,0 до 12,0 м)	БАЗ-А079	1,13	5,8	24,6	4,8
	Ікарус- 250 Ікарус - 255	1,4	10,0	40,0	9,0
	Ікарус - 260 Ікарус - 263	1,2	9,5	35,0	8,5
- особливо великого класу (до 16,5 до 18,0 м)	Ікарус - 280 Ікарус - 283	1,8	13,5	47,0	11,0
Вантажні автомобілі загальнотранспортного призначення вантажопідйомністю, т:					
- від 0,3 до 1,0	ГЖ- 27151	0,2	2,2	7,2	2,8
	УАЗ- 3309	0,3	1,5	7,7	3,6
- від 1,0 до 3,0	ГАЗ-2310	0,3	1,4	7,6	2,9
- від 3,0 до 5,0	ГАЗ- 3307	0,5	1,9	11,2	3,2
	ГАЗ- 53-12	0,42	2,2	9,1	3,8
	ГАЗ-САЗ- 3507	0,58	2,2	12,9	3,7
- від 5,0 до 8,0	ЗІЛ- 431410	0,45	2,2	10,8	3,4
	КамАЗ- 55102	0,75	1,91	8,73	6,7
	КАЗ- 608 КАЗ-608В	0,35	3,5	11,6	4,6
	МАЗ- 5549	0,50	3,5	13,7	6,3
- від 8,0 і більше	КрАЗ-255Б1	0,5	3,7	14,7	6,4
	КрАЗ-255В1	0,4	3,4	15,5	6,6
	КрАЗ-255Л	0,45	3,3	16,2	7,0
	КрАЗ-258Б1	0,4	3,7	14,3	6,6
	КрАЗ-256Б1	0,45	3,7	14,7	6,4
	КрАЗ-257Б1	0,5	3,5	14,7	6,2
	КамАЗ- 5320	0,75	1,91	10,64	6,7
	КамАЗ- 53212	0,67	2,29	12,27	6,7
	КамАЗ- 5410	0,67	1,93	10,5	6,7
	КамАЗ- 54112	0,67	2,29	12,27	6,7
	КамАЗ- 5511	0,75	1,91	10,64	6,7
	МАЗ- 5335	0,3	3,2	12,0	5,8
	МАЗ- 5430	0,4	3,35	13,6	6,0
	МАЗ- 54322	0,5	4,25	11,3	5,2
	МАЗ- 5432	0,5	4,25	11,3	5,8

Продовження таблиці А.5

1	2	3	4	5	6
- від 8,0 і більше	МАЗ- 5429	0,35	3,2	12,5	6,0
	МАЗ- 5549	0,5	3,5	13,7	6,3
	МАЗ- 6422	0,6	4,4	12,0	6,4
	ЗІЛ- 495810	0,52	2,53	12,42	3,9
	ЗІЛ- 441510	0,5	2,42	11,88	3,7
	Татра-815С1 Татра-815С3	1,0	7,1	16,8	1,42

Таблиця А.6

Розподіл трудомісткостей, %, по видах технічного обслуговування і ПР

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

Таблиця А.7

Приблизний розподіл трудомісткості технічного обслуговування по видах робіт, %

Види обслуговування робіт	Вантажні автомобілі						Причепи		Напівпричепи	Легкові автомобілі	Автобуси
	з бензиновими двигунами			з дизельними двигунами			одновісні	двовісні			
	бортові	самоскиди	сідельні тягачі	бортові	самоскиди	сідельні тягачі					
Щоденне обслуговування											
Прибиральні	35,0	35,0	35,0	27,0	27,0	27,0	35,0	40,0	–	45,0	65,0
Мийні	65,0	65,0	65,0	73,0	73,0	73,0	65,0	60,0	–	55,0	35,0
Перше технічне обслуговування											
Контрольно-оглядові	25,0	25,3	25,0	20,0	20,4	20,0	23,0	30,0	35,0	26,0	28,0
Кріпильні	19,7	20,0	20,0	20,5	21,0	21,0	10,0	15,0	15,6	17,0	16,0
Регулювальні	4,5	4,6	4,6	4,5	4,8	4,8	–	4,2	3,3	5,0	5,5
Акумуляторні	9,5	9,3	9,3	8,0	7,2	7,3	–	–	–	7,5	4,8
Електротехнічні	5,0	4,9	5,0	4,0	4,4	4,5	–	2,5	2,2	3,5	6,2
Роботи за системою живлення	3,5	3,3	3,4	7,0	6,7	6,8	–	–	–	5,0	2,5
Шинні	7,5	7,3	7,4	7,0	6,5	6,6	39,0	22,3	20,6	8,0	5,5
Масильно-очисні	25,3	25,3	25,3	29,0	29,0	29,0	28,0	26,0	23,3	28,0	22,5
Прибирально-мийні	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	9,0
РАЗОМ на ТО- 1	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Друге технічне обслуговування											
Контрольно- оглядові	26,0	26,3	26,5	32,8	33,1	33,3	41,4	42,6	35,6	38,8	37,8
Кріпильні	17,0	17,5	17,2	15,2	16,2	16,0	1,6	5,9	7,5	7,5	12,0
Регулювальні	7,8	7,8	7,6	4,0	4,2	4,1	5,5	8,0	8,0	7,0	7,2

Продовження таблиці А.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Акумуляторні	3,8	4,1	4,1	2,7	3,0	2,9	–	–	–	3,0	2,9
Електротехнічні	9,7	9,4	9,4	3,8	3,5	3,6	–	2,5	2,5	14,0	9,6
Роботи за системою живлення	4,5	3,9	4,2	15,5	14,5	14,6	–	–	–	4,5	2,5
Шинні	14,5	14,0	14,0	14,5	14,0	14,0	40,0	30,0	39,0	10,0	11,5
Масильно-очисні	17,0	17,0	17,0	11,5	11,5	11,5	11,5	11,0	7,4	15,2	12,5
Прибирально-мийні	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4,0
РАЗОМ на ТО- 2	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Таблиця А.8

Приблизний розподіл трудомісткості технічного обслуговування автомобіля КамАЗ, %

Види робіт	ТО–1			ТО–2		
	Всього	У тому числі		Всього	У тому числі	
		контроль і діагностика	виконання		контроль і діагностика	виконання
Прибирально-мийні	11,76	–	–	2,42	–	–
Контрольно-діагностичні	10,64	3,92	6,72	3,84	2,01	1,83
Кріпильні	17,50	12,21	5,29	37,44	10,61	26,83
Регулювальні	9,95	5,93	4,02	14,33	9,40	4,93
Електротехнічні	12,30	7,40	4,90	11,63	5,93	5,70
По обслуговуванню системи живлення	3,38	2,45	0,93	9,70	1,72	7,98
Шинні	13,73	5,89	7,84	2,83	1,21	1,62
Змащувально-очисні	20,74	1,94	18,80	17,81	1,06	16,75
ВСЬОГО	100,00	39,74	48,50	100,00	31,94	65,64

Таблиця А.9

Приблизний розподіл трудомісткості ПР по видах робіт, %

Види робіт	Вантажні автомобілі						Причепи		Напівпричепи	Легкові автомобілі	Автобуси
	з бензиновими двигунами			з дизельними двигунами			бортові	самоскиди			
	бортові	самоскиди	тягачі	бортові	самоскиди	тягачі					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Роботи, що виконуються на постах зони ремонту											
Контрольно-регулювальні	6,0	8,5	8,0	7,0	8,5	8,0	5,0	6,0	5,0	7,0	4,0
Розбірно-збірні	28	31	29	29	32	30	30	30	37	25	24
Роботи, що виконуються в цехах (і частково на постах)											
Ремонт агрегатів і вузлів	18	20	19	19	21	20	—	—	—	15	14
У тому числі: по ремонту двигуна	7	7	7	7	7	7	—	—	—	6	6
По ремонту зчеплення, карданної передачі, стояночного гальма, редуктора, підйомного механізму; по ремонту рульового управління, переднього і заднього мостів,	56	76	66	57	86	67	—	—	—	45	35
Слюсарно- механічні	14	9	9	12	7	7,5	13	12	12	10	11
Електротехнічні, ремонт радіобладнання і таксометрів	8,5	9,5	10	7	8	9	—	—	—	10	9,5

Продовження таблиці А.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ремонт системи живлення	3,0	2,5	3,5	3,5	3,5	4,5	–	–	–	2,5	3,0
Акумуляторні	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	–	–	–	1	0,5
Шиномонтажні	1	1	2	1	2	2	2	2	1	2	1
Вулканізація	1	1	2	1	1,5	2	2	2	1	1	1
Бляхарні	1,5	1,5	2	1,5	1,5	2	–	1,7	0,5	4	1
Зварювальні	2	2	1	1,5	2	1,5	8	9	15	3,5	3
Мідницькі	2,5	3	3	3	3	3	1	1	0,5	1,5	3
Ковальсько-ресорні	4	5	5	4	5	5	14	13	7	2	4
Арматурно-кузовні	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	–	–	–	4	8
Столярні	4	1	1	4	0,5	1	17	–	14	–	–
Шпалерні	1	1	1	1	1	1,5	–	–	–	3,5	3
Фарбувальні	4	3	3	4	2,5	2	6	6	5	8	8
ВСЬОГО	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Таблиця А.10

Приблизний розподіл додаткових робіт, %

Роботи	Комплексні ПАТ, і філії
Ремонт і обслуговування технологічного устаткування, оснащення і інструменту	20
Ремонт і обслуговування інженерного устаткування, мереж і комунікацій	15
Транспортні	10
Перегонка автомобілів	15
Прийом, зберігання і видача матеріальних цінностей	15
Прибирання виробничих приміщень і території	20
Обслуговування компресорного устаткування	5
ВСЬОГО:	100

Таблиця А.11

Річний фонд часу ремонтних робіт

Професії робітників	Річний фонд часу, год.		Коефіцієнт штатности Кшт
	Штатного робітника Фшт	Явочного робочого Фяв	
Слюсарі, агрегатники і мотористи, вер- статники, електрики, шиномонтажники, кузовщики, жестянщики, столяри, мийни- ки	1942	2096	0,93
Слюсарі і регулювальники паливної апаратури, вулканізаторники, малярки, термісти	1921	2096	0,92
Мідники, акумуляторщики, зварювальники, малярки нітрофарб	1879	2096	0,90

Таблиця А.12

Коефіцієнт коригування трудомісткості

Річний пробіг рухомого складу, млн.км	Середня чисельність рухомого складу при добовому пробігу, км			Коефіцієнт тру- домісткості, Кт
	150	200	250	
5-10	150	120	90	1,2
10-20	300	240	180	1,0
20-40	600	480	360	0,9
40-60	1000	800	600	0,8
60-80	1400	1100	800	0,7

Розподіл трудомісткості технічних впливів між СТОВА і ПАТ, %

Работы	Об'єм,%		Роботи	Об'єм,%	
	база	гаражі		база	гаражі
Щоденне обслуговування	–	100	Акумуляторні– обслуговування	–	100
ТО- 1	100	–	Акумуляторні– ремонт	100	–
ТО- 2	100	–	Механічні	100	–
Діагностика: загальна	10	90	Мідницькі	100	–
поглиблена	100	–	Бляхарні	60	40
Кріпильно-регулювальні , заміна вузлів і деталей	40	60	Ковальсько- ресорні	100	–
Ремонт агрегатів	100	–	Зварювальні	60	40
Заміна агрегатів	90	10	Арматурні	80	20
Паливні	100	–	Кузовні	90	10
Електротехнічні	70	30	Слюсарні	90	10
Столярні	90	10	Малярні	85	15
Шпалерні	100	–	Шиномонтажні	–	100
			Шиноремонтні	100	–

Приблизний розподіл трудомісткості поточного ремонту між СТОВА і ПАТ, %

Види робіт	Вантажні авто-мобілі		Автобуси		Легкові автомобілі	
	СТОВА	ПАТ	СТОВА	ПАТ	СТОВА	ПАТ
Контрольно-регулювальні	–	6	–	4	–	7
Розбірно-складальні	21	7	18	6	18	7
Ремонт агрегатів і вузлів	18	–	14	–	15	–
Електротехнічні і акумуляторні	5,5	2,5	6,5	3	6	4
Ремонтні системи живлення	2	1	2	1	2	0,5
Шиномонтажні	–	1	–	1	–	2
Вулканізаційні	1	–	1	–	1	–
Мідницькі	2	0,5	3	–	1,5	–
Бляхарні	1,5	–	1	–	4	–
Зварювальні	1	1	2	1	2	1,5
Ковальсько-ресорні	4	–	4	–	2	–
Столярні	4	–	–	–	–	–
Арматурно-кузовні	1	–	6	2	4	–
Шпалерні	1	–	5	–	3,5	–
Фарбувальні	4	–	8	–	8	–
Слюсарно-механічні	12	2	9	2	8	2
Ремонт радіоустаткування і таксо-метрів	1	–	0,5	–	1	–
РАЗОМ	79	21	80	20	76	24

Вихідні дані для проектування і реконструкції СТО

Найменування параметрів	Значення параметрів
Середньорічний пробіг, тис. км	15-20
Пробіг між заїздами на СТОА, тис. км	4
Середньорічна трудомісткість обслуговування одного автомобіля, люд-год	20-30
Річний фонд робочого часу поста, год.	1700-1900
Кількість робітників на одному посту, чел	0,8-1,4
Кількість автомобілів, що доводяться на одного автослюсаря	80-100
Середній відсоток постійних клієнтів від загальної кількості клієнтів, %	60-75
Вартість будівництва одного поста, тис. грн.	30-40
Частка вартості устаткування у загальній вартості СТОА, %	40
Нормативні розміри постів, проїздів та площ на основне устаткування, м: ширина внутрішніх проїздів на СТОА при розташуванні автомобілів відносно проїзду під 90° (в залежності від габаритних розмірів автомобіля)	5-7
Розмір напільного поста в плані	5(5)х3(3,5)
розмір загальноремонтного поста в плані за наявності 2-или 4-стійкового підйомника	6-7
розмір поста з камерою фарбування	7х5
розмір поста для правки кузова	9х5
установка для миття автомобіля	6х4,5
установка для змащення автомобіля	6(7)х6

Продовження таблиці А.15

Питомі площі адміністративно-побутових приміщень на людину, м ² :конторські приміщення	6-7
побутові приміщення	4
Питомі площі на один робочий пост, м ² земельної ділянки	200-250
зони ТО і ремонту (з проїздами)	45-50
інша корисна площа	30
у тому числі складська	10

Таблиця А.16

Розподіл кількості автомобіле-заїздів та трудомісткості робіт по видам на СТОА різної потужності, %

Види робіт	Число постів СТОА											
	5		10		15		20		25		30-35	
	Кількість заїздів (з) і трудомісткість (т)											
	з	т	з	т	з	т	з	т	з	т	з	т
Діагностика	6	6	6	5	6	4	7	4	7	4	6	4
ТО в повному обсязі по талонам сервісної книжки	24	35	20	25	16	15	16	10	16	10	14	8
Змащування	15	5	15	5	12	3	10	2	7	2	6	2
Регулювання кутів коліс	15	10	15	7	16	4	18	4	20	4	18	3
Регулювання гальм	10	10	6	5	6	3	6	3	6	3	0	3
Електропаливні роботи	10	6	8	6	8	4	9	4	10	4	10	4
Шиномонтажні роботи	10	7	8	5	3	2	2	1	2	1	3	1
Ремонт вузлів та агрегатів	10	20	10	20	16	16	14	12	14	12	16	10
Ремонтно-кузовні роботи	—	—	5	10	8	25	8	30	8	30	10	35

Продовження таблиці А.16

Пофарбування	–	–	5	10	6	20	7	25	7	25	8	25
Обойно-арматурні роботи	–	–	2	2	3	5	3	5	3	5	4	5
Разом	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Таблиця А.17

Основні техніко-економічні показники для СТОА різної потужності

Найменування показників	Число постів СТОА					
	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35
Кількість заїздів на СТОА за рік, тис.	5,0-9,0	9,0-10,0	10,0- 12,0	12,0-15,0	15,0-17,5	17,5-20,0
Річна трудомісткість робіт, тис. люд.-год.	40-80	80-120	120-170	170-210	210-260	260-300
Середня трудомісткість одного заїзду, люд.год.	8,0-9,0	9,0-12,0	11,0- 14,0	14,0- 14,0	14,0- 15,0	15,0-15,0
Середня кількість заїздів на один пост за рік, од.	1000-900	900-670	670-600	600-600	600-575	575-570
Питома трудомісткість робіт за рік на один пост, тис. люд.-год.	8,0	8,0	8-8,5	8,5-8,6	8,6-8,6	8,6-8,6

Таблиця А.18

Приблизні річні пробіги автомобілів і величина СТОА

Сумарний річний пробіг автомобілів, що підлягають обслуговуванню, млн.км			Величина СТОА	Число розрахункових робочих постів
мікролітражних	малолітражних	середнього літражу		
До 12	До 10	Малі	До 8	до 15
13-27	11-22	Середні	9-18	16-30
28-50	23-42	Великі	19-33	31-50
Понад 50	Понад 42	Великі	Понад 33	Понад 50

Таблиця А.19

Приблизний розподіл трудомісткості ТО і ПР по видах робіт в умовах СТО, %

Види робіт	Тип СТО			Постові/цехові роботи
	малі	великі і великі	середні	
Експрес-діагностика	7	—	—	100/-
Діагностика	—	8	7	100/-
ТО- 1	12	10	10	100/-
ТО- 2	6	9	7	80/20 -
Змащувальні роботи	6	7	6	100/-
Регулювання сходження і розвалу передніх коліс	7	7	7	100/-
Регулювання гальм	8	5	6	100/-
Ремонт і зарядка акумуляторних батарей	1	1	1	100/-
Електропаливні роботи	6	4	5	100/-
Ремонт агрегатів	3	4	3	50/50
Шиномонтажні роботи	7	5	6	50/50
Шпалерні роботи	2	2	2	50/50
Бляхарні, кузовні і зварювальні роботи	16	20	20	20/80
Фарбувальні роботи	11	10	10	75/25
Слюсарно-механічні роботи	8	8	10	-/100
РАЗОМ	100	100	100	

Додаток Б
Довідковий матеріал по організації технічного обслуговування і ремонту
автомобілів
а) Табличний матеріал

Таблиця Б.1

Питомі площі ділянок на одного робітника

Ділянки	Площа, м ²	
	f_1	f_2
Агрегатний (без приміщення миття агрегатів і деталей)	22	14
Слюсарно-механічний	18	12
Електротехнічний	15	9
Ремонту приладів системи живлення	14	8
Акумуляторний (без приміщення кислотної, зарядної і апаратної)	21	15
Шиномонтажний	18	15
Вулканізаційний	12	6
Ковальсько-ресорний	21	5
Мідницький	15	9
Зварювальний	15	9
Жестяницький	18	12
Арматурний	12	6
Шпалерний	18	5
Деревообробний	24	18
Таксомоторний	15	9

Таблиця Б.2

Приблизне середнє число робочих на одному посту зон обслуговування і ремонту

Вид або метод обслуговування і ремонту	Число робітників на одному посту при обслуговуванні автомобілів			
	вантажних	автопоїздів	легкових	автобусів
ЩО:				
прибирання або обтирання	1-2	1-3	2-3	3-6
шлангове миття	1	1-2	1	1-2
механізоване миття (оператор)	1	1	1	1
ТО- 1	2-4	3-5	2-4	4-5
ТО-2:				
потоковий метод	3-4	3-5	3-4	4-5
на тупикових постах	2-3	2-4	2-3	2-4
Комплексно-потоковий метод ТО	3-4	3-5	3-4	4-5
Єдине обслуговування на потоці	3-4	3-5	3-4	4-5
ТО- 2 при агрегатно-зональному методі (з одночасного виконання деяких ремонтних операцій)	2-3	2-4	2-3	2-4
ПР:				
за літературними даними	1-2	1-2	1-2	1-2
за даними досвіду	1,0-1,2	1,2-1,4	1,2-1,4	1,2-1,4
За даними досвіду для автомобілів типу БелАЗ	1,8-2,0	—	—	—

Таблиця Б.3

Відстань від автомобілів на постах ТО і ремонту

Місце виміру	Категорія авто-мобілів		
	I	II - III	IV
Від подовжньої сторони автомобіля :			
а) на постах ТО і ПР для робіт без зняття шин і гальмівних барабанів			
до стіни	1,2	1,6	2,0
до автомобіля, що стоїть поруч	1,6	2,0	2,5
б) на постах ТО і ПР для робіт зі зняттям шин і гальмівних барабанів			
до стіни	1,5	1,8	2,5
до автомобіля, що стоїть поруч	2,2	2,5	4,0
Від торцевої сторони автомобіля			
до стіни і іншого автомобіля	1,2	1,5	2,0
до зовнішніх воріт	1,5	1,5	2,0
Від автомобіля до колони	0,7	1,0	1,0

Таблиця Б.4

Приблизний розподіл робітників по виробничих ділянках і видах ТО і ремонту автомобілів

№ вироб. ділянки	Роботи, що виконуються виробничою ділянкою	Кількість зайнятих робітників, %			
		ТО- 1	ТО- 2	Поточ. рем	всього
I	Технічне обслуговування і ремонт двигуна	4	4	6	14
II	Технічне обслуговування і ремонт зчеплення, коробки передач, стоянкового гальма, карданної передачі, редуктора, механізму підйому кузова	3	3	6	12
III	Технічне обслуговування і ремонт переднього моста, рульового керування, заднього моста, гальмівної системи, підвіски	7	7	18	32
IV	Технічне обслуговування і ремонт системи електроустаткування і живлення	6	6	5	17
V	Технічне обслуговування і ремонт рами, кузова, кабіни, оперення, облицювання	2	2	15	19
VI	Технічне обслуговування і ремонт шин	1	1	4	6
	РАЗОМ	23	23	54	100
VII	Слюсарно-механічні роботи	По досвіду роботи ПАТ			
VIII	Мийно-прибиральні роботи	По досвіду роботи ПАТ			

Таблиця Б.5

Розрахункове співвідношення основних і резервних робочих постів зони ТР

Показник	Кількість основних постів								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Загальна кількість постів	3	5	6	7	8	9	10	11	12
Кількість резервних постів	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Коефіцієнт нерівномірності подачі автомобілів в зону	1,5	~1,5	1,5	1,4	1,33	1,29	1,25	1,22	1,20

Таблиця Б.6

Типаж зон ПР вантажних автомобілів

Кіл-ть технологічно необхідних робочих, чол	Кількість робочих постів				Розподіл спеціалізованих постів				
	Загальне	Основних	Резервних	Універсальних	ремонтні			діагностичні	
					Двигун, його системи	інші системи і агрегати		Гальмівна система	Рульове керування, передній міст
						трансмсія	Системи керування, ходова частина		
5-6	3-4	2-3	1	3-4	—	—	—	—	—
7-8	5-6	4-5	1	5-6	—	—	—	—	—
10-12	7-9	5-7	2	2	2-3	3-4		—	—
14-17	10-11	8-9	2	2	3	4-5		1	—
17-19	12-13	10-11	2	2	3	6-7		1	—
20-23	14-16	11-13	3	3	3-4	7-8		1	—
24-26	17-18	14-15	3	3	4	8-9		1	1
27-30	19-20	15-16	4	4	4	9-10		1	1
31-32	21-22	17-18	4	4	5	10-11		1	1
33-38	22-23	18-19	4	4	5	4	8	1	1
41-44	23-25	19-21	4	4	6	4	8	1	1
45-48	26-27	22-23	4	4	6	5	9	2	1
50-55	28-29	23-24	5	5	7	5	9	2	1
56-59	29-31	24-26	5	5	8	6	10	2	1

Таблиця Б.7

Приблизний склад діагностичних постів на ПАТ різної потужності

Облікове число автомобілів	Річний пробіг парку, тис.км	Добова програма		К-ть спеціалізованих поєднаних діагностичних постів				
		ТО- 1	ТО- 2	загальної діагностики Д- 1	поелементної діагностики Д- 2	Діагностика в зоні ПР		спрощений діагностичний універсальний пост
						гальм	рульового керування і переднього моста	
50	2500	5	1	—	—	—	—	1
100	5000	9	2	—	—	—	—	1
200	10000	18	4	1	1	1	2*	—
300	15000	27	6	1	1	1	2*	—
400	20000	36	7	1	1	1	1	—
500	25000	44	9	2	1	1	1	—
700	35000	62	12	2	1	1	1	—
1000	50000	90	18	3	2	2	1	—

**Діагностика проводиться на постах в зоні ПР за допомогою переносних діагностичних приладів.

Таблиця Б.8

Значення коефіцієнта щільності розстановки устаткування K_p для розрахунку площі приміщень

Найменування приміщень	Значення K_p
Зони обслуговування і ремонту (в середньому)	4,5
Ковальсько-ресорний, деревообробний цехи	5,0
Зварювальний, жестицький цехи	4,5
Моторний, агрегатний, шиномонтажний, вулканізація, фарбувальний цехи	4,0
Слюсарно-механічний, мідницький, акумуляторний, електротехнічний, паливний, шпалерний цехи	3,5
Склад запасних частин, склад агрегатів, інструментальна, склад гуми, склад мастильних матеріалів	2,5

Таблиця Б.9

Відстань між автомобілями, між автомобілями і елементами будівлі і визначення мінімальної ширини воріт в приміщеннях для обслуговування і ремонту, м

Найменування відстаней і умов	Категорія автомобіля			
	I	II	III	IV
Відстань між автомобілями і елементами будівлі				
Між подовжніми сторонами автомобілів :				
на постах для робіт без зняття коліс і гальмівних барабанів	1,6	2,0	2,0	2,5
на постах зі зняттям коліс і гальмівних барабанів	2,2	2,5	2,5	4,0
Між автомобілями, що стоять один за одним	1,2	1,5	1,5	2,0
Між подовжньою стороною автомобіля і стіною :				
на постах для робіт без зняття коліс і гальмівних барабанів	1,2	1,6	1,6	2,0
на постах для робіт зі зняттям коліс і гальмівних барабанів	1,5	1,8	1,8	2,5
Між торцевою стороною автомобіля і стіною	1,2	1,5	1,5	2,0
Між автомобілем і колоною	0,7	1,0	1,0	1,0
Між автомобілем і зовнішніми воротами, розташованими проти поста	1,5	1,5	1,5	2,0
Габарити наближення автомобілів, що маневрують				
До автомобілів, конструкцій будівель або стаціонарного устаткування, розташованих з боку проїзду, на якій розміщений пост	0,3	0,3	0,5	0,8
До автомобілів, конструкцій будівель або стаціонарного устаткування, розташованих на протилежній стороні проїзду	0,8	0,8	1,0	1,0
Мінімальна ширина воріт в приміщеннях обслуговування і ремонту				
При в'їзді перпендикулярно до площини воріт - розмір перевищення габаритної ширини автомобіля	0,7	1,0	1,0	1,2
При в'їзді під кутом до площини воріт - розмір перевищення габаритної ширини автомобіля	1,0	1,5	1,5	2,0

Таблиця Б.10

Ширина внутрішньогаражних проїздів в зонах обслуговування і ремонту при різному куті розстановки постів до осі проїзду і при установці автомобілів на пости переднім ходом

Тип і модель автомобілів	Пости на канавах			Пости підлогові					
	без маневрування			З додатковим маневром		без маневрування			з маневром
	45°	60°	90°	60°	90°	45°	60°	90°	90°
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Легкові									
ВАЗ -2110	4,3	5,9	8,5	5,0	6,5	3,1	3,5	6,0	4,7
ГАЗ- 3110	4,5	6,2	9,4	5,7	7,5	3,0	3,3	7,8	6,8

Продовження таблиці Б.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ГАЗ- 3102	4,6	6,2	9,1	5,4	7,3	3,3	3,7	6,6	5,8
Автобуси									
БАЗ- 2215	4,6	6,2	9,4	5,7	7,3	3,3	3,7	8,2	7,0
ПАЗ- 3205	6,0	8,7	11,5	7,4	9,7	4,3	5,2	8,5	7,5
ЛіАЗ- 5256	7,6	9,6	15,5	8,8	13,4	5,8	7,8	12,8	10,8
ЛАЗ-4207	6,5	8,7	13,6	8,2	11,6	5,0	7,2	10,5	9,8
Богдан – А09212	6,6	9,0	14,0	9,2	12,3	5,6	9,2	15,2	13,5
Ікарус- 260	10,5	13,5	20,0	–	–	7,5	10,0	16,5	–
Вантажні автомобілі									
УАЗ-3303	4,0	6,0	9,3	5,5	7,3	3,4	3,6	6,9	6,1
ГАЗ-3307	5,3	7,3	11,2	6,7	8,9	3,6	4,7	10,1	7,7
ГАЗ- 52-03	6,0	8,3	12,3	7,0	10,0	4,0	4,7	7,7	7,0
ГАЗ- 63	5,6	7,9	12,2	7,0	9,1	4,2	5,1	10,4	8,2
ЗІЛ- 491410	6,3	8,5	12,8	7,4	10,3	4,2	5,0	8,2	7,2
МАЗ- 53371	5,5	7,5	11,7	7,5	10,0	4,1	6,0	12,1	10,3
КрАЗ- 250	9,0	12,2	18,8	11, 0	14,0	5,3	9,5	17,6	14,0
КамАЗ- 5320	10,2	13,2	19,7	10, 7	15,0	6,0	9,5	14,2	12,0
Автомобілі-самоскиди									
САЗ-3507	5,6	7,8	11,5	6,7	8,7	3,9	4,6	10,0	7,2
ЗІЛ-ММЗ- 4505	6,1	8,0	12,3	7,3	8,5	4,3	5,4	11,2	8,3
МАЗ- 5549	6,1	8,2	12,6	7,3	9,5	4,6	5,6	11,5	8,6
КрАЗ- 25651	7,5	10,2	15,8	9,3	12,3	5,0	7,3	14,5	11,7
КамАЗ- 5511	6,2	8,5	13,0	8,5	11,3	5,5	5,8	9,5	8,9
Автопоїзда									
ЗІЛ-441510+ОдАЗ-93571	8,5	10,0	14,2	–	–	5,0	7,6	10,3	–
ЗІЛ- 431410+ГКБ-8328	8,3	9,7	12,3	–	–	6,8	8,6	10,5	–
МАЗ- 54323+МАЗ-9380	8,6	10,2	15,3	–	–	7,6	9,2	12,0	–

Таблиця Б.11

Відстань між автомобілями і конструкціями будівлі при зберіганні рухомого складу в приміщеннях, м

Найменування відстаней і умов	Категорія авто-мобілів		
	I	II	III
Між автомобілями (з подовжнього боку), а також стіною і автомобілем, встановленим паралельно стіні	0,5	0,6	0,8
Між подовжньою стороною автомобіля і колоною	0,3	0,4	0,5
Між передньою стороною автомобіля і стіною або воротами :			
при прямокутному розставленні автомобілів	0,7	0,7	0,7
при косокутному розставленні автомобілів	0,5	0,5	0,5
Між задньою стороною автомобіля і стіною або воротами :			
при прямокутному розставленні автомобілів	0,5	0,5	0,5
при косокутному розставленні автомобілів	0,4	0,4	0,4
Між автомобілями, що стоять один за одним	0,4	0,5	0,6

Таблиця Б.12

Зони безпеки (габарити наближення) при маневруванні автомобілів в зонах стоянки

Найменування нормованих відстаней і умови зберігання	Мінімальна відстань для різних категорій автомобіля, м		
	I	II	III і IV
До сусідніх автомобілів або конструкцій будівлі (біля місця зберігання автомобіля) :			
зберігання в закритих приміщеннях	0,2	0,3	0,4
зберігання автомобілів під навісами і на відкритих майданчиках	0,3	0,4	0,5
те ж, при зберіганні автопоїздів	0,4	0,5	0,6
До автомобілів або конструкцій будівлі на іншій стороні проїзду :			
зберігання в закритих приміщеннях	0,7	0,8	1,0
Зберігання автомобілів під навісами і на відкритих майданчиках	0,8	0,9	1,1
те ж, при зберіганні автопоїздів	0,9	1,0	1,2

Ширина внутрішньо-гаражних проїздів в зонах зберігання автомобілів при різному куті розставляння постів до осі проїзду, м

Тип і модель рухомого складу	У приміщенні			На відкритому майданчику			
	Установка автомобілів заднім ходом без маневрування (під кутом)			Установка автомобілів переднім ходом			
				без маневрування (під кутом)			з маневром
	45 ⁰	60 ⁰	90 ⁰	45 ⁰	60 ⁰	90 ⁰	90 ⁰
1	2	3	4	5	6	7	8
Легкові автомобілі							
ВАЗ-2110	3,7	4,2	5,5	3,2	4,8	9,0	7,0
ГАЗ- 3102	4,2	4,5	6,1	3,6	5,2	9,7	7,7
УАЗ- 310512	4,2	4,6	6,2	3,7	5,3	7,9	6,6
Автобуси							
БАЗ- 2215	4,1	4,8	6,2	3,5	5,6	10,1	7,7
ПАЗ- 3205	5,5	6,8	10,2	5,0	8,2	11,5	10,6
Богдан – А09202	7,1	8,6	11,1	6,0	10,0	13,5	12,5
Богдан – А09212	7,7	8,2	10,0	6,7	10,3	17,1	13,5
ЛіАЗ- 5226	7,4	9,6	12,4	7,0	11,0	14,4	12,2
Ікарус- 280	–	–	–	9,2	12,7	15,0	–
Вантажні автомобілі							
УАЗ-3303	4,3	4,9	6,2	3,6	5,0	9,7	7,7
ГАЗ- 5203	5,3	5,8	7,7	4,3	6,4	11,9	9,2
ГАЗ- 3307	5,2	6,3	9,2	4,7	7,1	10,6	9,3
ЗІЛ- 431410	5,5	6,5	10,0	5,0	7,4	11,5	10,0
МАЗ- 53371	5,8	6,8	10,5	5,4	7,8	12,0	10,5
КрАЗ- 250	7,0	8,5	11,9	6,8	10,9	19,2	14,4
КамАЗ- 5320	7,8	9,2	13,4	7,3	11,6	16,7	13,4
Автомобілі-самоскиди							
САЗ-3507	5,0	5,5	7,4	3,9	6,3	11,6	8,8
ЗІЛ-ММЗ- 4505	5,4	5,9	8,5	4,6	6,6	10,8	9,3
МАЗ-503Б	5,3	5,7	7,7	4,4	6,4	10,4	9,0
КрАЗ-256Б	6,5	7,6	11,5	5,9	9,7	15,6	12,7
Автопоїзда							
ЗІЛ-130Б+ОдАЗ- 875	–	–	–	6,6	7,4	11,2	–
ЗІЛ- 130+ИАПЗ-754В	–	–	–	7,3	8,8	13,2	–
МАЗ- 504+МАЗ- 5245	–	–	–	8,0	10,3	13,4	–

Таблиця Б.14

Питомі площі відкритих стоянок рухомого складу $f_{\text{п}}$, м² на автомобіле-месце

Тип рухомого складу	Модель	$f_{\text{п}}$	Модель	$f_{\text{п}}$
Автомобіль легковий	"Москвич-412"	15	ГАЗ- 3102	18,5
Автобус	БАЗ - 2110	22	ЛіАЗ- 5256 "Ікарус-280"	53
	ПАЗ- 3205	35		130
	Богдан –А09202	47		
Автомобіль вантажний	УАЗ-3303	20	КамАЗ- 5320	37
	ГАЗ-3307	31	МАЗ-5337	36
	ЗІЛ- 431410	34	КрАЗ- 257	54
Автомобіль-самоскид по- зашляховик	БелАЗ-7540	55	БелАЗ- 7548	65
Автопоїзд	ЗІЛ-441510	93	ЗІЛ- 130 з ГKB- 817 КамАЗ- 5410 з ОДАЗ- 9370	105
	ОДАЗ- 93571			
	МАЗ-54323			
	МАЗ- 9380	112		
	КамАЗ- 5320	131		128
	ГKB- 8350			

Таблиця Б.15

Технологічна можливість раціонального застосування постів різного типу для виконання основних робіт ТО і ремонту

Найменування основних робіт	Тип поста	
	Рекомен- дуємий	Допусти- мий
1	2	3
Мийка автомобіля ручна	3.5	—
Мийка автомобіля механізована	4.7	—
Мийка двигуна і моторного відсіку	4.7	1.1
Чищення салону кузова	1.1	—
Діагностика агрегатів і систем, що впливають на безпеку руху	4.1-4.2	3.4
Діагностика поглиблена	4.1-4.4	—
Роботи в обсязі ТО- 1	3.1-3.4	2.1
Роботи в обсязі ТО- 2	3.1-3.4	2.2
Масильно-заправні роботи	3.4	2.2; 3.5

Продовження таблиці Б.15

1	2	3
Двигун в зборі зняти і поставити з регулювання	2.1	3.1
Прокладку голівки циліндрів замінити	2.1	3.1
Прокладку кришки клапанів замінити	1.1	–
Подушку передньої опори замінити	3.1	2.1
Масляний картер замінити	3.1	2.1
Паливний бак замінити	3.4	2.1
Глушник замінити	3.4	2.1
Труби глушника замінити	3.4	2.1
Система охолодження. Насос замінити	1.1	–
Радіатор замінити	3.1	2.1
Зчеплення в зборі замінити	3.2	2.2
Циліндр виключення зчеплення замінити	3.1-3.4	2.1
Коробку передач в зборі замінити	3.2	2.2
Карданний вал в зборі замінити	3.4	2.1
Задній міст в зборі замінити	2.2	3.3
Редуктор заднього моста в зборі замінити	3.4	2.2
Сальник провідної шестерні головної передачі замінити	3.4	2.1
Піввісь заднього моста замінити	3.2	2.2
Передню підвіску в зборі замінити	2.2	3.2
Пружину (торсіон) передньої підвіски замінити	3.2	2.2
Важіль передньої підвіски замінити	3.2	2.2
Амортизатор замінити	3.4	2.2
Втулки передньої підвіски замінити	3.2	2.2
Штангу стабілізатора поперечної стійкості замінити	3.4	2.1
Ресору (пружину) задньої підвіски замінити	3.2	2.2
Амортизатор задньої підвіски замінити	3.2	2.1
Рульове керування в зборі замінити	3.4	2.2
Рульову тягу замінити	3.4	2.1
Маятниковий важіль замінити	3.4	2.1
Рульове колесо з вмикачем сигналу в зборі замінити	1.1	–

Продовження таблиці Б.15

1	2	3
Колеса і гальма. Маточину переднього колеса замінити	3.4	2.2
Підшипник переднього колеса внутрішній замінити	3.4	2.2
Те ж, зовнішній замінити	3.4	2.2
Циліндр колісний переднього гальма замінити	3.4	2.2
Те ж, заднього гальма	3.4	2.2
Колодки переднього гальма замінити	3.4	2.2
Колодки заднього гальма замінити	3.4	2.2
Головний циліндр гальм замінити	3.4	2.1
Гальмівний барабан (диск) переднього гальма замінити	3.4	2.2
Гальмівний барабан заднього гальма замінити	3.4	2.2
Гідровакуумний підсилювач замінити	3.4	2.1
Регулювальника тиску задніх гальм замінити	3.4	2.1
Гальмівну систему прокачати	3.4	2.1
Електроустаткування. Генератор в зборі замінити	1.1	—
Стартер замінити	3.1	2.1
Центральний перемикач світла замінити	1.1	—
Фару в зборі замінити	1.1	—
Ліхтар задній в зборі замінити	1.1	—
Ліхтар освітлення номерного знаку в зборі замінити	1.1	—
Блок запобіжників в зборі замінити	1.1	—
Щиток приладів в зборі замінити	1.1	—
Гнучкий вал спідометра замінити	3.3	2.1
Радіоприймач в зборі замінити	1.1	—
Антену радіоприймача замінити	3.3	1.1
Кузов в зборі (пофарбований) замінити	2,2	3.2
Скло переднє з ущільнювачем і обробною рамкою замінити	1.1	—
Склоочисник в зборі замінити	1.1	—
Заднє скло замінити	1.1	—
Кришку багажника замінити	1.1	—
Двері передні в зборі замінити	1.1	—
Двері задні в зборі замінити	1.1	—
Механізм переміщення скла замінити	1.1	—
Поворотне скло замінити	1.1	—
Опускне скло замінити	1.1	—
Нагрівач в зборі замінити	1.1	—
Електродвигун нагрівача замінити	1.1	—

Продовження таблиці Б.15

1	2	31
Шланги опалювання замінити	1.1	—
Облицювання радіатора в зборі замінити	1.1	—
Капот в зборі замінити	1.1	—
Крило переднє замінити	1.1	—
Крило заднє замінити	1.1	—
Жестяницко-зварювальні. Усунути деформацію кузова з перекосом отворів дверей з двох сторін	4.1	1.1
Виправити деформовану панель даху з нагріванням	4.5	1.1
Раму підмоторну замінити	4.5	2.1
Бризговик замінити	4.5	2.1
Переднє крило виправити з підігріванням	1.1	—
Те ж, заднє крило	1,1	—
Фарбувальні. Пофарбувати кузов зі зняттям старої фарби	4.6	1.1
Відполірувати кузов після пофарбування	1.1	—
Двері передні пофарбувати зі зняттям старої фарби	4.6	1.1
Те ж, двері задні	4.6	1.1
Те ж, крило переднє	4,6	1.1
Те ж. крило заднє	4.6	1.1
Те ж, капот в зборі	4,6	1.1
Те ж, кришку багажника	4,6	1,1
Антикорозійне покриття нижньої частини і закритих порожнин кузова	4.5	3.4
Перевірка і регулювання фар	4.1	1.1
Те ж, гальм	4,2	—
Те ж, системи живлення на вміст окислу вуглецю і економічність	4.3	—
Те ж. кутів установки передніх коліс	4.1	—
Балансування коліс без їх зняття	1.1	—
Перевірка амортизаторів	4.4	—

У табл.Б. 15 прийняті наступні позначення типів постів :

1 – підлогові:

1.1 - підлогові, не обладнані оглядовими канавами;

2 - обладнані оглядовими канавами або естакадами (півестакадами):

2.1 - без підйомних пристроїв для вивішування коліс (вісей) автомобіля;

2.2 - обладнані оглядовими канавами з підйомниками канав;

3 - обладнані стаціонарними підлоговими підйомниками:

3.1 - трапного типу (з підхопленням автомобіля при підйомі за колеса);

3.2 - Те ж, що і 3.1, але обладнані підйомниками для вивішування осі відносно трапа;

- 3.3 - те ж, що і 3.1, але обладнані балконами для забезпечення доступу до автомобіля згори і знизу;
- 3.4 - обладнані стаціонарними підлоговими підйомниками з підхопленням автомобіля при підйомі за силові елементи кузова;
- 3.5 - обладнані гідравлічними одноплунжерними підйомниками;
- 4 - обладнані спеціальним технологічним устаткуванням:
- 4.1 - стендом для перевірки і регулювання кутів установки керованих коліс;
- 4.2 - гальмівним стендом;
- 4.3 - динамометричним стендом;
- 4.4 - стендом для перевірки амортизаторів;
- 4.5 - підйомником-перекидачем;
- 4.6 – фарбувально-сушильною камерою;
- 4.7 - мийно-сушильною установкою.

Таблиця Б.16

Розрахункові дані для визначення потреби в мийних постах

Найменування	Число постів СТОА				
	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Добова кількість заїздів на СТОА	15-25	25-30	30-35	35-40	40-45
Пропускна спроможність в 1 год.	$\frac{3}{5-6}$	$\frac{3}{5-6}$	$\frac{3}{5-6}$	$\frac{3}{5-6}$	$\frac{3}{5-6}$
Розрахунково-необхідна кількість робочих постів	$\frac{0,6-1,0}{0,3-0,5}$	$\frac{1,0-1,1}{0,5-0,6}$	$\frac{1,1-1,4}{0,6-0,7}$	$\frac{1,4-1,6}{0,7-0,8}$	$\frac{1,6-1,8}{0,8-0,9}$
Прийнята кількість постів і їх тип	$\frac{1-1}{0-0}$	$\frac{1-1}{0-0}$	$\frac{1-0}{0-1}$	$\frac{0-0}{1-1}$	$\frac{0-0}{1-1}$
Разом кількість робочих постів	1-1	1-1	1-2	2-2	2-2

Примітки до таблиці Б.16

1. У чисельнику - для поста поєднаного миття автомобіля знизу і згори; у знаменнику - для поста роздільного послідовного миття автомобіля знизу і згори.
2. Ділянки прибирально-мийних робіт, коли вони на технологічному обслуговуванні завантажені неповністю, у вільний час працюють як "комерційне миття" - використовується тільки для мийно-прибиральних робіт.

Таблиця Б.17

Розрахункові дані для визначення потреби в постах приймання і видачі автомобілів

Найменування	Число постів СТОА				
	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
1	2	3	4	5	6
Добова кількість заїздів і виїздів	15-25	25-30	30-35	35-40	40-45

Продовження таблиці Б.17

1	2	3	4	5	6
Пропускна спроможність поста в 1 год: приймання	3	3	3	3	3
видачі	6	6	6	6	6
Розрахунково-необхідна кількість постів: приймання	0,6-1,0	1,0-1,0	1,0-1,4	1,4-1,6	1,6-1,8
видачі	0,3-0,5	0,5-0,6	0,6-0,7	0,7-0,6	0,8-0,9
Прийнята кількість постов ¹ : приймання	1-1	1-1	1-1	1-2	2-2
видачі	0-0	0-1	1-1	1-1	1-1
Всього	1-1	1-2	2-2	2-3	3-3

¹З урахуванням того, що пости приймання і видачі можуть бути поєднані, а найбільш напружені години для приймання - зранку, для видачі - вечірні (на практиці видачі підлягають 75-80% автомобілів).

Таблиця Б.18

**Зведена таблиця розрахунку числа спеціалізованих постів і устаткування
для ділянки діагностичних і регулювальних робіт**

Найменування	Число постів СТОА				
	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
1	2	3	4	5	6
Розрахункова кількість заїздів	15-25	25-30	30-35	35-40	40-45
1. Контроль автомобілів, що заїжджають на гальмівний стенд	0,15-0,25	0,25-0,30	0,30-0,35	0,35-0,40	0,40-0,45
2. Повнокомплектна поглиблена діагностика: гальмівний стенд	—	—	0,10	0,10	0,10-0,15
навантажувальний стенд, електротестери	—	—	0,25	0,25-0,30	0,30-0,35
стенд для контролю кутів установки коліс, рульового керування і передньої підвіски	—	—	0,15	0,15-0,20	0,20-0,25
3. Заявочні роботи по регулюванню кутів установки коліс, гальм, систем живлення і електрообладнання, гальмівний стенд	0,15-0,30	0,30-0,35	0,35-0,70	0,70-0,70	0,70-0,70
Навантажувальний стенд, тестери для перевірки електрообладнання і системи живлення	0,20-0,45	0,45-0,60	0,60-0,70	0,70-0,90	0,90-1,00
Розрахункова кількість заїздів	15-25	25-30	30-35	35-40	40-45

Продовження таблиці Б.18

1	2	3	4	5	6
стенд для контролю і регулювання кутів установки коліс та ін.	0,35-0,60	0,60-0,75	0,75-0,90	0,90-1,00	1,00-1,20
4. Діагностика перед ТО і ремонтом: гальмівний стенд	—	—	0,10-0,10	0,10-0,10	0,10-0,10
навантажувальний стенд	—	—	—	—	—
для перевірки двигуна і його систем стенд для контролю і регулювання рульового керування, кутів установки коліс і підвіски	0,10-0,20	0,20-0,25	0,25-0,25	0,25-0,30	0,30-0,40
Всього гальмівний стенд	0,30-0,55	0,55-0,65	0,65-1,25	1,25-1,30	1,30-1,50
навантажувальний стенд для контролю двигуна і його систем	0,20-0,45	0,45-0,60	0,60-0,95	0,95-1,20	1,20-1,35
стенд для контролю і регулювання рульового керування, кутів установки коліс і підвіски	0,45-0,80	0,80-1,00	1,00-1,30	1,30-1,50	1,50-1,85
Разом постів	0,95-1,85	1,85-2,25	2,25-3,50	3,50-4,00	4,00-4,70

Таблиця Б.19

Фактичне (прийняте) число постів і міра їх завантаження у виробничій зоні СТОА

Спеціалізовані пости контрольно-діагностичних і регулювальних робіт	Число постів СТОА				
	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Гальмівний стенд з можливістю комплексної перевірки двигуна-гальма	1	1	1*	1*	1*
Завантаження, %	50-100	100-95	75-100	90	90-100
навантажувальний стенд для перевірки двигуна і його систем	—	0-1	1	1	1
Завантаження, %	—	60	60-95	95-120	120-135
Стенд для контролю і перевірки рульового керування, передньою підвіски, кутів установки коліс	1	1	1-2	2	2
Завантаження, %	45-80	80-100	85-65	65-75	75-90
Всього	2	2-3	3-4*	4*	4*

* Без урахування гальмівного стенду в зоні приймання-видачі.

Таблиця Б.20

Кількість і розподіл робочих постів в зоні ТО і ремонту

Види робіт, спеціалізовані пости ¹	Число постів СТОА				
	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Пости змащування : за розрахунком	0,5-1,0	1,0-1,0	1,0-1,0	1,0-1,2	1,2-1,5
прийняте число	0-1	1-1	1-1	1-1	1-2
Пости шиномонтажних робіт : за розрахунком	0,2-0,3	0,3-0,3	0,3-0,3	0,3-0,4	0,4-0,5
прийняте число	0-0	0-0	0-0	0-0	0-1
Пости ТО и дрібного ремонту: за розрахунком	1-3,0	2,4-2,4	2,4-3,7	3,7-4,2	4,2-5,0
прийняте число	1-3	3-2	2-2	2-4	4-4
Пости ПР: за розрахунком	1,2-2,3	2,3-2,4	2,4-3,0	3,0-3,7	3,7-4,5
прийняте число	1-3	2-2	2-3	3-4	4-5
Разом постів: за розрахунком	2,9-6,6	6,0-6,1	6,1-8,0	8,0-9,5	9,5-11,5
прийняте число	2-6	6-5	5-6	6-9	9-12

1 З урахуванням завантаження спеціалізованих контрольно-діагностичних і регулювальних постів (см таблиця Б.19).

Таблиця Б.21

Загальна таблиця розподілу постів і автомобиле-місць на СТОА різної потужності і призначення

Види робіт, постів і устаткування	Число постів СТОА					
	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35
1	2	3	4	5	6	7
Пости контрольно-діагностичних і регулювальних робіт	2-2 (2-2)	2-3 (2-3)	3-4 (3-4)	4-4 (4-4)	4-4 (4-4)	4-5 (4-4)
У тому числі: гальмівний стенд	1	1	1	1	1	1
навантажувальний стенд	—	—	1	1	1	1
стенд для регулювання рульового керування підвіски, кутів установки коліс	1	1	1-2	2	2	3
Пости ТО і ремонту	2-6 (2-7)	6-5 (5-5)	5-6 (5-6)	6-9 (6-9)	9-12 (9-11)	12-14 (11-16)
У тому числі: змащування	0-1 (0-1)	1-1 (1-1)	1-1 (1-1)	1-1 (1-1)	1-2 (1-2)	2-2 (2-2)

Продовження таблиці Б.21

1	2	3	4	5	6	7
шиномонтажні	0-0 (0-0)	0-0 (0-0)	0-0 (0-0)	0-0 (0-0)	0-1 (0-1)	(2-2) (1-1)
ТО і дрібного ремонту	1-3 (1-3)	3-2 (2-2)	2-2 (2-2)	2-4 (2-4)	4-4 (4-4)	4-5 (4-6)
ПР автомобіля (часто зі зняттям і наступною установкою вузлів і агрегатів)	1-2 (1-3)	2-2 (2-2)	2-3 (2-3)	3-4 (3-4)	4-5 (4-4)	5-6 (4-7)
Пости ремонтно-кузовних і пофарбувальних робіт	–	6-6 (3-6)	6-8 (6-8)	8-10 (8-10)	10-12 (10-13)	12-14 (13-12)
У тому числі: Фарбувально-сушильна	–	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1
пости підготовки до фарбування і антикорозійного покриття	–	2-2	2-4	4-5	5-6	6-6
пости зварочно-жестяницьких робіт (у тому числі правки кузова)	–	2-2	2-2	2-3	3-3	3-4
пости шпалерно-арматурних робіт	–	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1
Пости мийно-прибиральних робіт	1-1 (1-1)	1-1 (1-1)	1-2 (1-2)	2-2 (2-2)	2-2 (2-2)	9-9 (2-2)
У тому числі: мийно-сушильна установка	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1
одноплунжерний гідро-підйомник П- 104 для миття автомобіля знизу	1-1	1-1	1-2	2-2	2-2	2-2
Разом робочих постів	5-9 (5-10)	12-15 (12-15)	15-20 (15-20)	20-25 (20-25)	25-30 (25-30)	30-35 (30-35)
Допоміжні пости приймання-видачі автомобілів; пост приймання на підйомнику типу ЦЕ- 203; пост приймання з гальмівним стендом	1-1 –	1-1 –	1-1 0-1	1-1 1-1	1-1 1-1	1-1 1-1
пост видачі автомобілів	0-0	0-1	1-1	1-1	1-1	1-1
Пости технологічного очікування переходу автомобіля з поста на пост	1-2 (2-2)	2-3 (2-3)	3-5 (3-7)	5-7 (7-7)	7-9 (7-7)	9-10 (7-12)
Разом постів допоміжних і технологічного очікування	2-3 (3-3)	3-5 (3-5)	5-8 (5-10)	8-10 (10-10)	10-12 (10-10)	12-13 (10-15)
Всього постів (автомобіле-місць) на СТОА	7-12 (8-13)	15-20 (15-20)	20-28 (20-30)	28-35 (30-35)	35-42 (35-40)	42-48 (40-50)

Примітка. Без дужок - розрахункове число; у дужках - прийняте.

Таблиця Б.22

**Зведені розрахункові дані для визначення потреби в робочих постах зони
ремонтно-кузовних і фарбувальних робіт**

Найменування	Число постів СТОА				
	5-10*	10-15	15-20	20-25	25-30
Добова кількість заїздів (коефіцієнт нерівномірності $\phi = 1,5$)	1-2	2-2	2-3	3-4	4-5
Добова кількість заїздів розрахункова при одній-двох камерах "Афит"	4	4	4	4	4(8)
Час на фарбування одного автомобіля t_{ϕ}	—	11,0-14,5	14,5-25	25-27,0	27-31,0
Час на ремонт кузова одного автомобіля t_k	—	8,0-9,0	9,0-12,5	12,5-	14,0-
Час на шпалерно-арматурні роботи для одного автомобіля $T_{од}$	—	7,0-7,5	7,5-7,5	7,5-8,5	8,5-7,5
Число постів фарбування (камер "Афит") P_{ϕ}	—	1	1	1	1 (2)
Число постів підготовки до фарбування $P_{п}$	—	2-2	2-4	4-5	5-6
Число постів для ремонтно-кузовних робіт P_k	—	2-2	2-2	2-3	3-3
Число постів для арматурно-шпалерних робіт $P_{об}$	—	1	1	1	1
Загальне розрахункове число постів	—	6-6	6-8	8-10	10-11
Прийняте число постів	—	3-6	6-8	8-10	10-12
Резервна ступінь завантаження, %	—	50	25	25	25

* * На СТОА с числом постів до 10 фарбувально-кузовні роботи виконувати недоцільно, потреба в них задовольняється за рахунок резерву на більш великих СТОА.

Таблиця Б.23

Основні показники за типовими проектами СТОА

Показники	Станції із збірних залізобетонних конструкцій з числом постів					Станції з конструкцій типу "Берлін"		Дорожня станція на вісім робітничих постів
	6	11	15	25	50			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Парк автомобілів, що обслуговується, шт.	720	1280	1884	3770	9100	2060	2800	—
Автомобіле-заїзди в рік, тис.	3,6	6,4	9,42	18,85	10,3	14,0	11,7	—

Продовження таблиці Б.23

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кількість автомобілів, що продаються в рік, од.	–	–	–	2000	5000	–	2000	–
Персонал: всього	36	60	87	165	376	92	138	62 (39)
у тому числі: на ТО і ремонту автомобілів	36	60	87	161	355	92	131	62 (39)
з них робітників: виробничих	26	44	66	122	260	65	92	42(21)
допоміжних	4	7	11	19	40	10	14	8(7)
МОП	–	1	1	3	3	–	–	1(1)
адміністративно-управлінський персонал	6	8	9	17	53	17	25	11(10)
у магазині і на передпродажній підготовці	–	–	–	4	20	–	7	–
Площа ділянки, га: станції	0,83	1,01	1,46	2,62	3,41	2,2	2,1	0,67
станції в комплексі з механізованою комерційною мийкою і платною стоянкою, а також АЗС	–	4,00	4,00	4,38	5,65	4,30	4,10	–
Площа забудови, м ²	916	1986	2700	4794	10100	2980	5080	1060
Корисна площа, м ²	831	2389	3330	6016	12420	3500	5438	1500
У тому числі: виробничі приміщення	–	1426	1964	3295	6820	2100	2450	–
адміністративно-побутові приміщення	–	863	1366	1837	3140	1400	1692	–
приміщення здачі готових автомобілів	–	–	–	–	520	–	–	–
магазин	–	–	–	884	1940	–	1296	–
Число автомобіле-місць	51	83	109	250	577	101	276	41
У тому числі: у виробничих приміщеннях і в приміщеннях здачі автомобілів	6	24	35	54	126	36	44	8
з них: робочих постів	6	11	15	25	50	18	25	8

Продовження таблиці Б.23

1	2	3	4	5	6	7	8	9
допоміжних постів	—	3	4	4	33	4	4	—
автомобіле-месця очікування	—	10	16	25	43	14	15	—
У магазині усього з них: в торговельно-му залі	—	—	—	19	44	—	38	—
	—	—	—	16	39	—	34	—
демонстраційних автомобіле-місць	—	—	—	3	5	—	4	—
Під навісом, готових автомобілів	15	9	10	21	51	50	24	9
На відкритій стоянці автомобілів, що очікують обслуговування	30	50	64	72	156	750	80	24
На відкритій стоянці автомобілів для продажу	—	—	—	84	200	—	90	—
У тому числі: будівельно-монтажні роботи	103	257	331	548	1290	428	622	195
устаткування	38	100	93	150	343	142	182	85
інші витрати	3	2	10	15	12	1	2	1

Примітка. Цифри в дужках - для зимового сезону.

б) Ілюстраційний матеріал

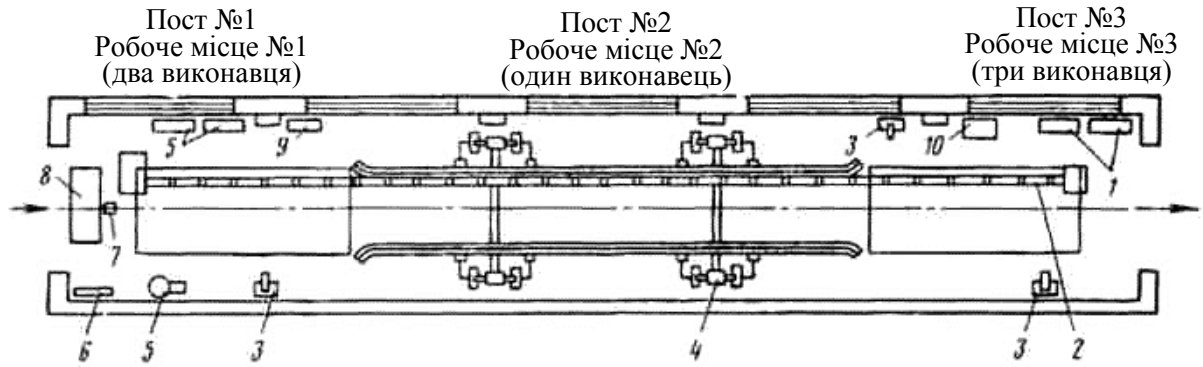


Рис. Б.1 .Технологічне планування зони ЩО: 1,2 — скринька для обтиральних матеріалів, конвеєр; 3 — барабан зі шлангом для води; 4 — мийна машина; 5 — пилосос; 6 — щит інвентарний; 7 — монорейковий електротельфер; 8 — контейнер; 9 — пульт управління; 10 — установка для миття обтиральних матеріалів

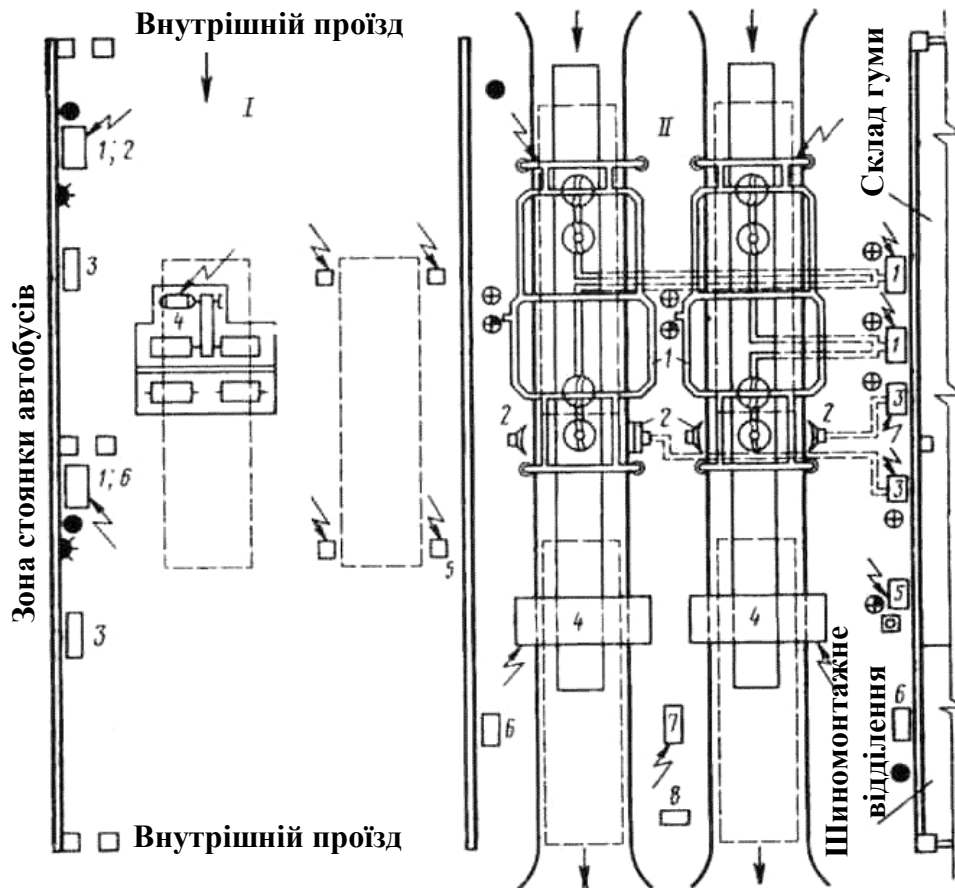


Рис. Б.2 - Планування зон ЩО і діагностики: I - зона діагностики: 1 - верстак слюсарний; 2 - настільно-свердлувальний верстат; 3 - стелаж секційний; 4 - стенд для перевірки гальм; 5 - електромеханічний чотирьохстійковий підйомник; 6 - електрожорно; II - зона ЩО: 1 - автоматична щіткова установка для миття автобусів; 2 - установка для домивки дисків коліс; 3 - насос до мийної установки для дисків коліс; 4 - установка для обдування автобусів стислим повітрям; 5 - машина для миття і віджимання обтиральних матеріалів; 6 - скриня для обтиральних матеріалів; 7 - вакуумна установка для прибирання салону автобусів; 8 - масло-розподільна колонка

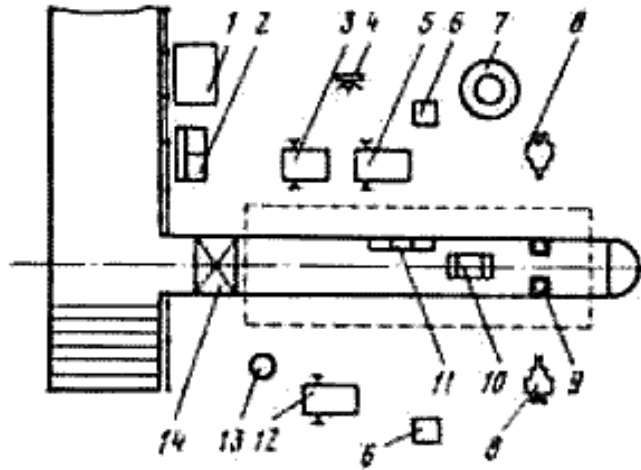


Рис. Б.3. Схема технологічного планування тупикового поста ТО-1: 1 - слюсарний верстак; 2 - скриня для обтиральних матеріалів; 3 - візок для транспортування акумуляторних батарей; 4 - трифазна штепсельна розетка; 5 - пересувний пост слюсаря-авторемонтника; 6 - повітророзподільні автоматичні колонки; 7 - стелаж-вертушка для кріпильних деталей; 8 - гайковерти для гайок коліс; 9 - гідравлічний пересувний підйомник; 10 - підставка під ноги для роботи в оглядовій канаві; 11 - скриня для інструменту і кріпильних деталей; 12 - пересувний пост електрика; 13 - установка для відсмоктування відпрацьованих газів; 14 - перехідний місток

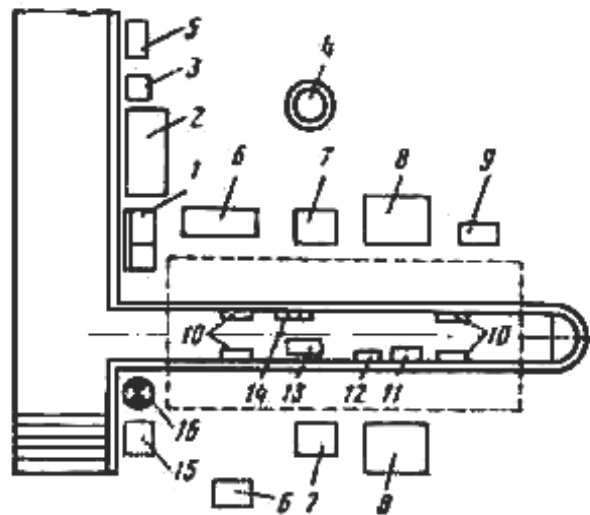


Рис. Б.4. Схема технологічного планування тупикового поста ТО-2: 1 - скриня для обтиральних матеріалів; 2 - слюсарний верстак; 3 - бак для гальмівної рідини; 4 - стелаж-вертушка для кріпильних деталей; 5 - візок для транспортування акумуляторних батарей; 6 - пост електрика; 7 - пост слюсаря-авторемонтника; 8 - візок для зняття і установки коліс; 9 - електрогайковерт для гайок коліс вантажних автомобілів; 10 - підйомник канавний; 11 - установка для відсмоктування відпрацьованих газів; 12 - електрогайковерт для гайок драбин ресор (канавний); 13 - підставка при роботі в оглядовій канаві; 14 - скриня для інструменту і кріпильних деталей; 15 - маслорозподільний бак; 16 - повітророзподільна колонка

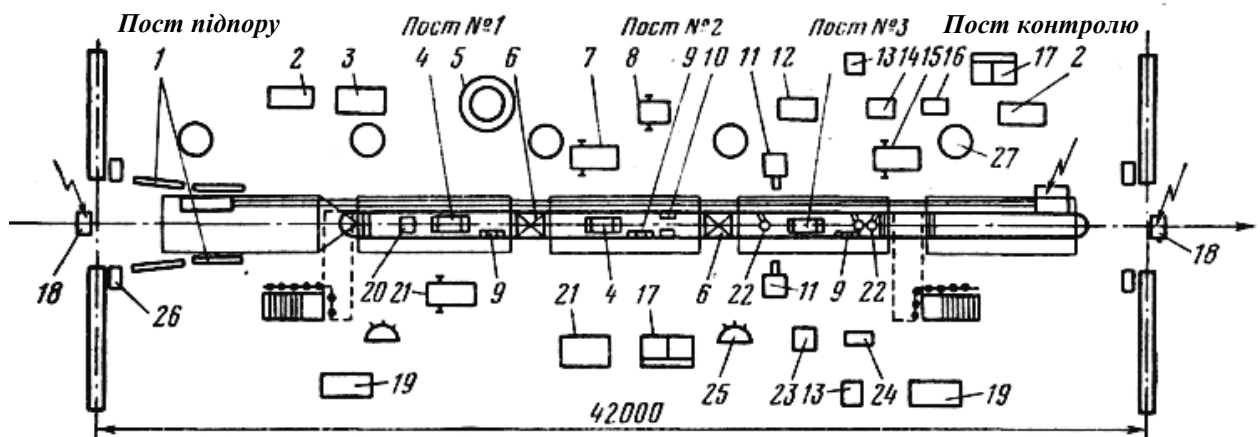


Рис. Б.5. Схема технологічного планування потокової лінії ТО- 1 на трьох робочих постах:

1 - направляючі ролики; 2 - конторський стіл; 3 - слюсарний верстак; 4 - регульовані підставки під ноги; 5 - стелаж-вертушка для кріпильних деталей; 6-перехідний місток; 7 - передвижний пост електрика; 8 - візок для транспортування акумуляторних батарей; 9 - ящик для інструменту і кріпильних деталей; 10 - гідравлічний пересувний підйомник; 11 - гайковерт для гайок коліс; 12 - стіл-ванна для промивання фільтрів; 13 - повітро-розподільна автоматична колонка; 14-маслорозподільна колонка; 15-пересувний пост мастильника-заправника; 16 - маслорозподільний бак; 17 - скриня для обтиральних матеріалів; 18 - механізм приводу воріт; 19 - скрині для відходів; 20 - гайковерт для гайок драбин ресор; 21 - пересувний пост слюсаря-авторемонтника; 22 - воронки для зливу відпрацьованих масел, що відпрацьовали; 23 - пересувний нагнітач мастила; 24 - установка для заправки трансмісійним маслом; 25 - трифазна штепсельна розетка; 26 - установка для теплової завіси воріт; 27 - установка для відсмоктування відпрацьованих газів

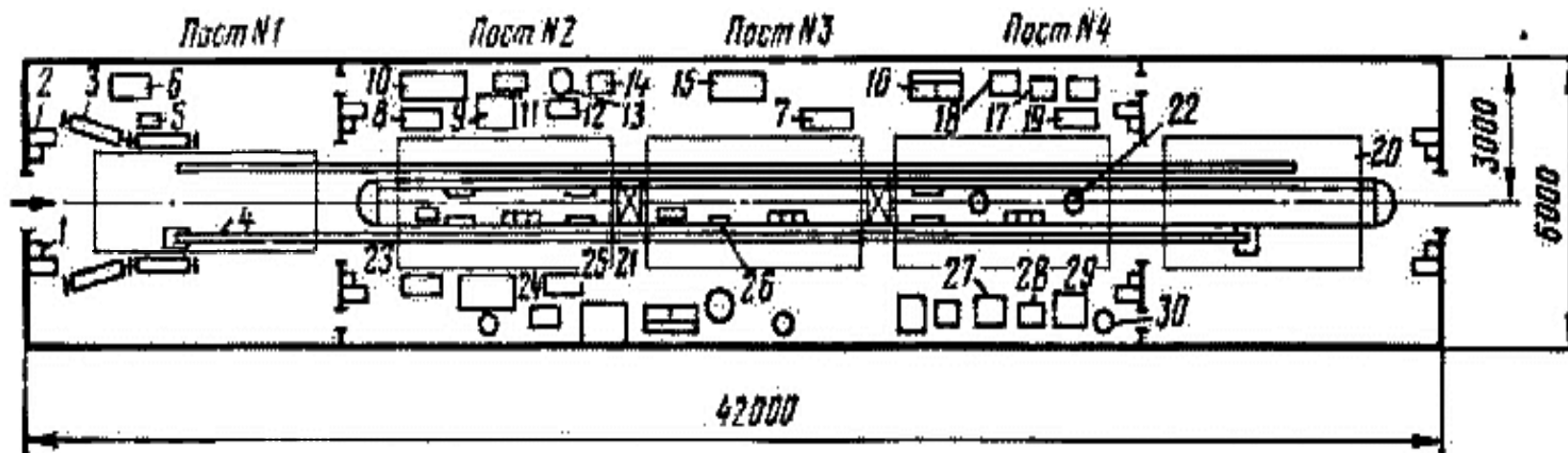


Рис. Б.6. Схема технологічного планування потокової лінії ТО-2: 1 - механізм приводу воріт; 2 - установка для теплової завіси воріт; 3 - направляючі ролики; 4 - конвеєр для пересування вантажних автомобілів; 5 - установка для відсмоктування відпрацьованих газів, що відпрацьовали; 6 - візок для транспортування акумуляторних батарей; 7 - пост електрика-карбюраторщика; 8 - електрогайковерти для гайок коліс вантажних автомобілів; 9 - візок для зняття і установки коліс; 10 - слюсарний верстак; 11. - повітророзподільна колонка; 12 - пости слюсаря-авторемонтника; 13 -стелаж-вертушка для кріпильних деталей; 14 - бак для гальмівної рідини; 15 - стіл для оформлення і зберігання облікової документації; 16 - скрині для обтиральних матеріалів; 17 – масло-розподільна колонки; 18 – масло-розподільні баки; 19 - пост мастильника-заправника ; 20 - направляючий жолоб для переднього колеса; 21 - перехідні містки; 22 - шарнірні воронки для зливу відпрацьованих масел; 23 - підставки для роботи в оглядовій канаві; 24 - ящики для інструменту і кріпильних деталей; 25 - підйомники канавні; 26 - електрогайковерт для гайок драбин ресор (канавний); 27 -.установка для заправки агрегатів трансмісійним маслом; 28 - передвижний нагнітач мастила з електроприводом; 29 - стіл-ванна для промивання повітряних фільтрів; 30 - підведення стислого повітря

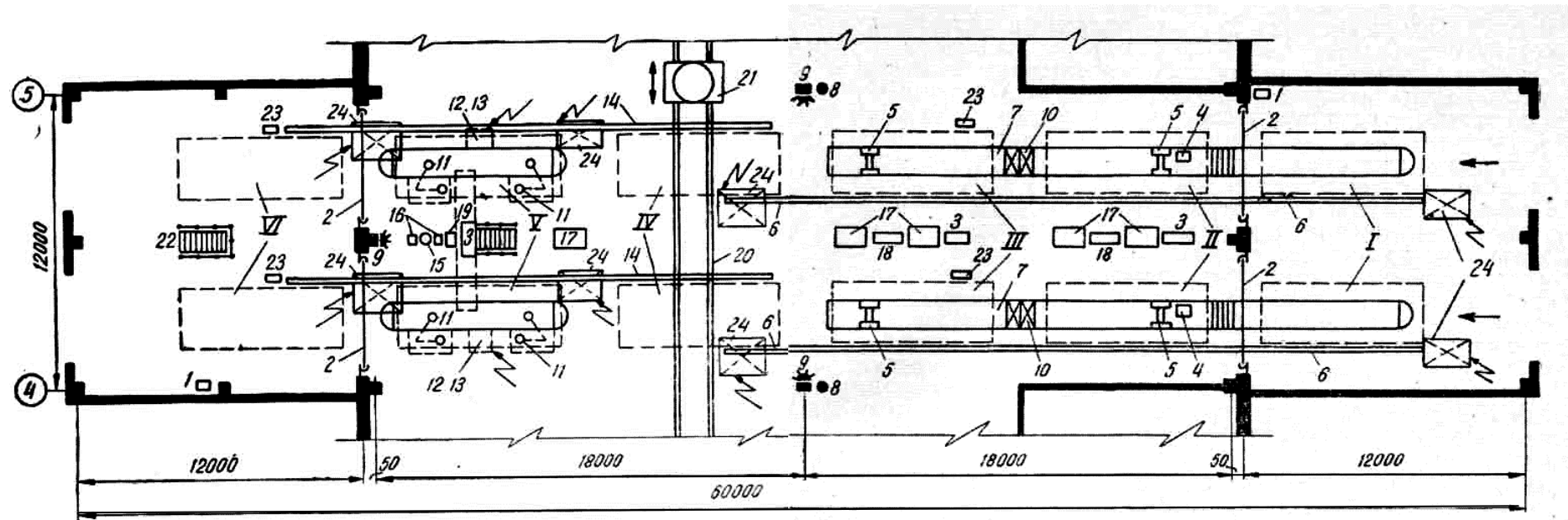


Рис. Б.7. Планування універсальної зони потокового обслуговування: I - пости обігріву автомобілів і перевірка роботи двигунів; II - пости контрольно-кріпильних і регулювальних робіт; III - пости регулювальних, електро-паливних і шинних робіт; IV - пости відправки автомобілів в зони ремонту і постановки на лінії змащування; V - пости змащування; VI - пости додаткових операцій в тамбурі; 1 - скриня з піском; 2 - шторні ворота; 3 - скриня для обтиральних матеріалів; 4 - гайковерт для драбин ресор; 5 - підйомник-виважувач пересувний канавний; 6 і 14 - конвеєри для переміщення автомобілів (штовхаючі зовнішні); 7 - оглядова канава на два пости; 8 - наконечник з манометром для стислого повітря; 9 - силова розетка; 10 - місток перехідний; 11 - воронка для зливу відпрацьованих масел; 12 - барабани з шлангами для трансмісійного масла (у нішах канави); 13 - насос шестерний; 15 - бак для відпрацьованих фільтрів і дрантя; 16 - маслорозподільна колонка; 17 - верстак слюсарний; 18 - стелаж секційний; 19 - солідолонангітач стаціонарний багатопостовий; 20 - рейковий вузькоколіїний шлях; 21 - візок-зважувач для переміщення автомобілів в зони ремонту; 22 - вхід в підвальне приміщення маслогосподарства; 23 - установка для відсмоктування відпрацьованих газів; 24 - приводні і натяжні станції конвеєрів; 25 - гайковерти на поворотних стійках.

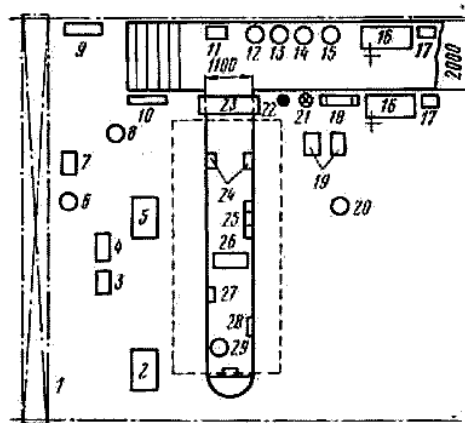


Рис. Б.8. Схема технологічного планування універсального поста ПР автомобілів: 1 - кран-балка; 2 - візок для зняття і постановки коліс; 3 - гайковерт для гайок фланців півосей; 4 - візок для зняття і постановки ресор; 5 - пересувний пост слюсаря-авторемонтника; 6-маслорозподільча колонка; 7 - гайковерт для гайок коліс; 8 - бак для масла типу "Р"; 9 - шафа для приладів і пристосувань; 10 - пристосування для зняття і постановки кабін; 11 - пристосування для зняття і постановки КП; 12 - маслорозподільчий бак для гіпоїдного масла; 13 - місткість для зливу трансмісійних масел; 14 - місткість для зливу охолодної рідини; 15 - місткість для зливу моторних масел; 16 - верстак слюсарний; 17 - скриня для обтирочних матеріалів; 18 - стелаж-касета для кріпильних деталей; 19 - підставка під двигун; 20 - бак для заправки гальмівної рідиною; 21 - кран підведення води; 22 - кран підведення стислого повітря; 23 - перехідний місток; 24 - гідравлічний підйомник; 25 - ящик для кріпильних деталей і інструменту; 26 - підставка під ноги при роботі в оглядовій канаві; 27 - установка для відсмоктування відпрацьованих газів; 28 - гайковерт для гайок драбин ресор; 29 - маслорозподільчий бак для трансмісійного масла

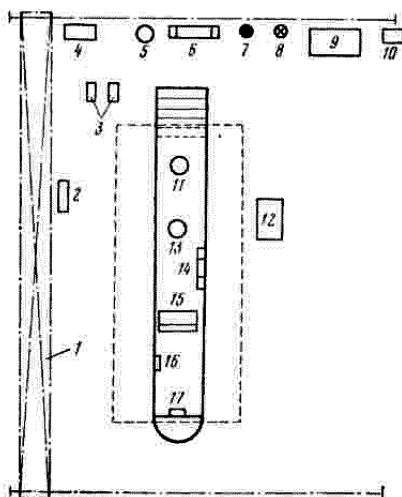


Рис. Б.9. Схема технологічного планування спеціалізованого поста по ремонту двигунів і його систем: 1 - кран-балка; 2 - пристосування для зняття і постановки кабін; 3 - підставка під двигун; 4 - пересувний стенд для перевірки електрообладнання; 5-маслорозподільча колонка; 6 - стелаж-касета для кріпильних деталей; 7 - кран підведення стислого повітря; 8 - кран підведення води; 9 - слюсарний верстак; 10 - скриня для обтирочних матеріалів; 11 - місткість для зливу охолоджуючої рідини; 12 - візок слюсаря по ремонту двигунів; 13 - місткість для зливу моторних масел; 14 - скриня для кріпильних деталей; 15 - підставка під ноги при роботі в оглядовій канаві; 16 - установка для відсмоктування відпрацьованих газів; 17 - трап аварійного виходу з оглядової канави

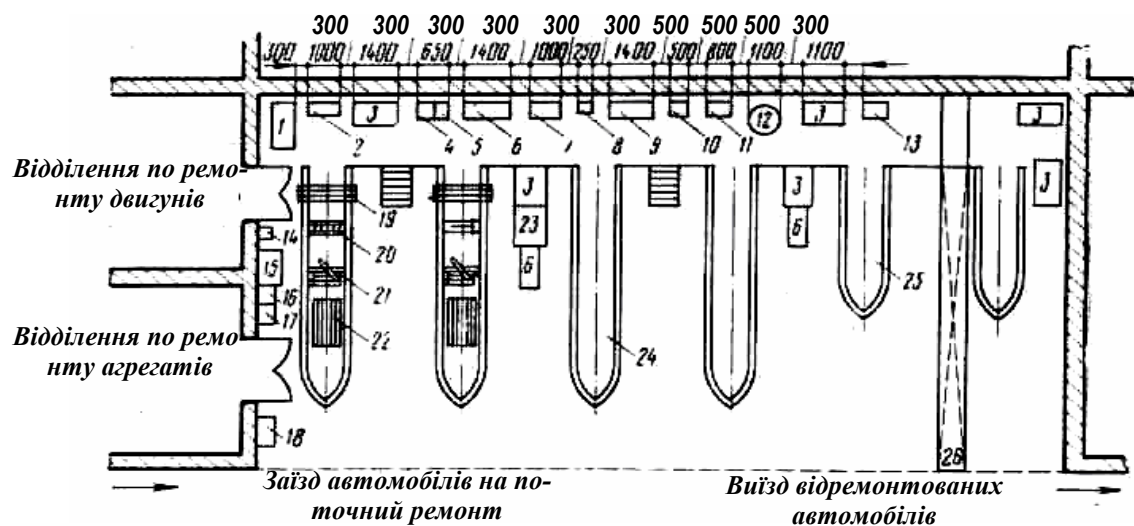


Рис. Б.10. Планування робочого місця слюсаря по заміні агрегатів: 1-установка для прокачування гальм; 2 - комплект інвентарю для заправки автомобілів 3 - слюсарний верстак з лещатами; 4 - тумбочка для інструментів; 5 - гайковерт для гайок 16 мм; 6-поличний стелаж для деталей; 7 - шафа для приладів і приладднань- 8-урна для обтиральних матеріалів; 9 - стелаж для інструментів; 10 - скриня для утиля; 11-заточний верстат; 12 - металевий стелаж для дрібних деталей; 13 - стелаж для метизів; 14 - аптечка; 15 - пересувна мийна ванна; 16 - гайковерт для гайок коліс; 17-гайковерт для гайок драбин; 18 - гідравлічний підйомник; 19 -перехідні містки; 20 - гідравлічний підйомник; 21 - механізм для зняття і установки коробки передач; 22 - дерев'яні грати під ноги; 23 - візок для зняття коліс автомобіля; 24-канавка для ремонту і установки агрегатів; 25 - канавка для зняття і установки двигунів; 26 - кран-балка

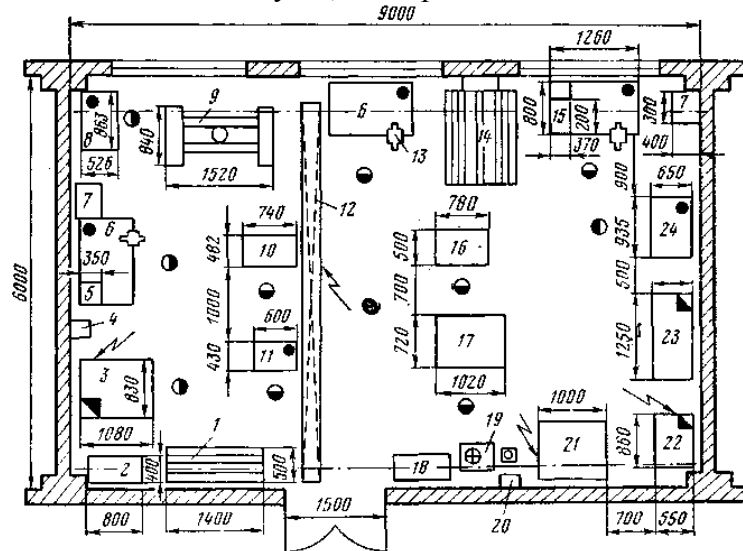


Рис. Б.11 - Агрегатне відділення на великому ПАТ: 1 - стелаж для деталей; 2 -ларь для обтиральних матеріалів; 3 - верстат для розточування гальмівних барабанів; 4 - телефон і радіо; 5 - радіально-свердлувальний настільний верстат; 6 - слюсарний верстак; 7 – настінна шафа для приладів і інструментів; 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

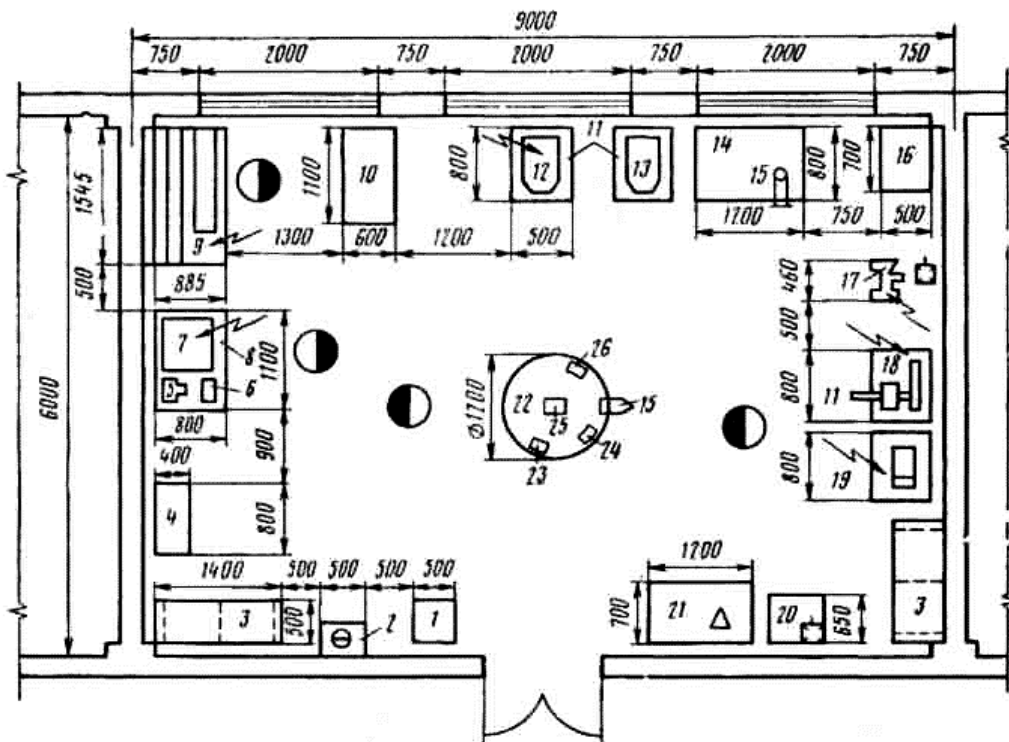


Рис. Б.12 . Електротехнічне відділення ПАТ: 1 - скриня для відходів; 2 - умивальник; 3 - секційний стелаж для зберігання устаткування; 4 - скриня для обтиральних матеріалів;

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

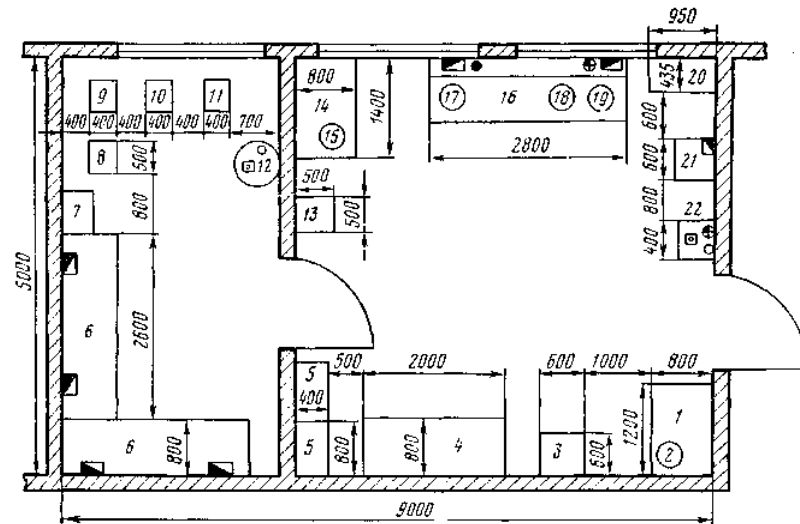


Рис. Б.13. Акумуляторне відділення ПАТ: 1 - стелаж для акумуляторних батарей, що очікують ремонт; 2 - пристосування для перевірки акумуляторних батарей; 3 - скриня для обтиральних матеріалів; 4 - стелаж для акумуляторних батарей, що очікують заряджання; 5 - селеновий випрямляч; 6 - шафа для заряду акумуляторів; 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 дистилірованої води (місткість 100 л); 12 - електродистильатор; 13 - скриня з піском; 14,16 - верстак для зборки акумуляторів; 15 - прилад для зварювання деталей акумуляторів; 17 - газовий пальник; 18 - електротигель для плавки мастики; 19 - електротигель для плавки свинцю; 20 - шафа для приладів і пристосувань; 21-ванна для зливу електроліту; 22 - умивальник

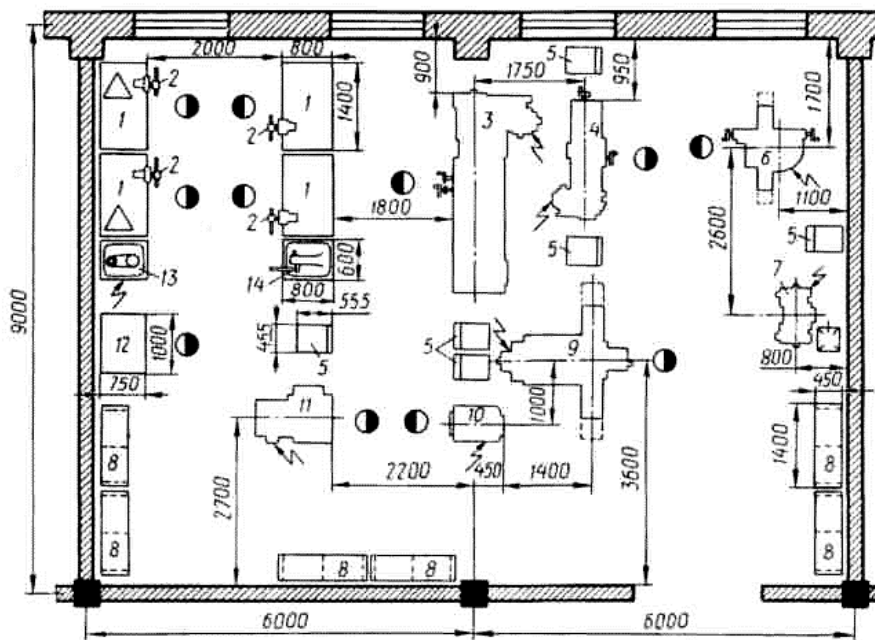


Рис. Б.14. Слюсарно-механічне відділення ПАТ: 1 - слюсарний верстак; 2 - слюсарні ле- щата; 3, 4 - токарно-гвинторізні верстати; 5 - інструментальна шафа; 6 - універсально-заточний верстат; 7 - обдирно-шліфувальний верстат; 8 - стелаж для деталей; 9 - універсально-фрезерний верстат; 10 - верстат відрізний; 11 - вертикально-сверлильний верстат; 12 -перевірочна плита; 13 - настільно-свердлувальний верстат; 14 - прес з ручним приво- дом

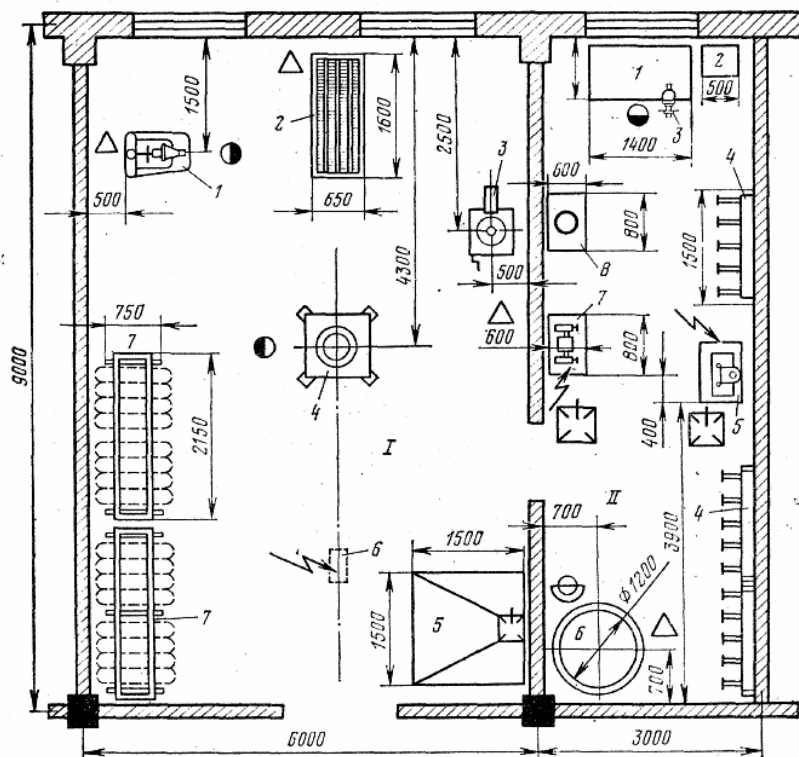


Рис. Б.15. Шиномонтажне та вулканізаційне відділення ПАТ: I – шиномонтажна ділянка: 1 - пневматичний борторозширювач; 2 - кліть для накачування шин; 3 - стенд для правки дисків коліс; 4 - стенд для демонтажу і монтажу шин; 5 - камера для фарбування дисків коліс; 6 - електротельфер; 7 - одноярусний стелаж покришок; II - ділянка ремонту камер: 1 - верстак; 2 - скриня для відходів; 3 - слюсарні лещата; 4 - настінні вішалки для камер; 5 - електровулканізаційний апарат для ремонту камер; 6 - ванна для перевірки камер; 7 - шеровальний верстат; 8 - ручна клеємішалка

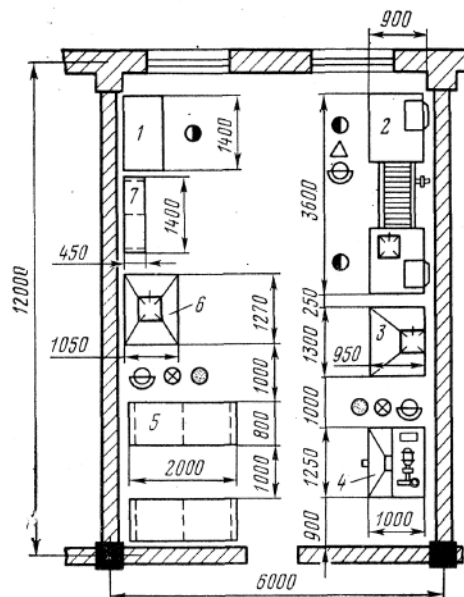


Рис. Б.16. Мідницьке відділення ПАТ: 1 - верстак для ремонту паливних баків; 2 - стенд-верстак з ванною для ремонту радіаторів на два робочі місця; 3 - витяжна шафа для розпайки і протравки радіаторів; 4 - установка для очищення радіаторів від накипу; 5 - стелаж для радіаторів і паливних баків; 6 - установка для випарювання і промивання паливних баків; 7 - стелаж для деталей

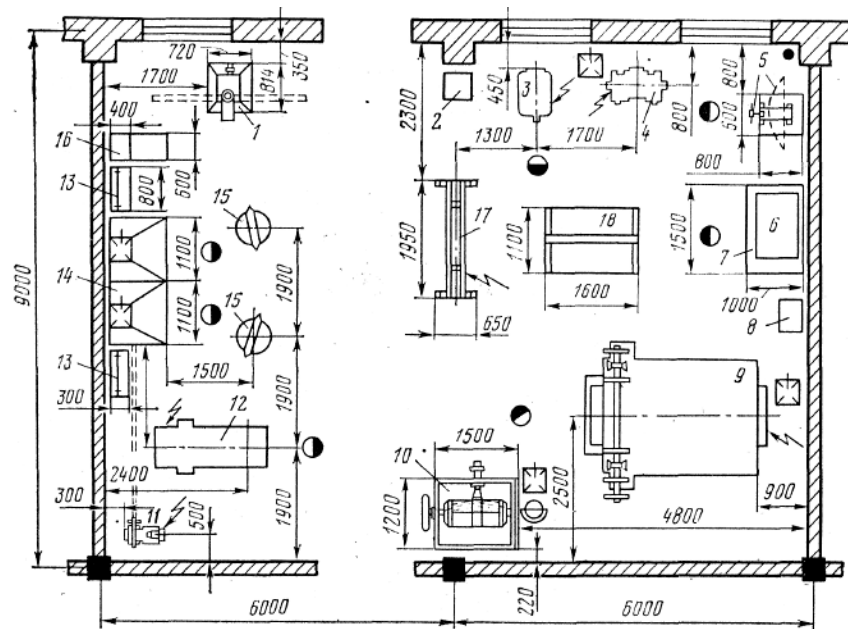


Рис. Б.17. Ковальське відділення ПАТ: 1 - стэнд для рихтування ресор; 2 - ящик для піску; 3 - вертикально-свердлувальний верстат; 4 - обдирно-шліфувальний верстат; 5 - стэнд для зборки ресор; 6,7 - правильна плита на підставці; 8 - щит для управління піччю; 9 - камерна електрична піч; 10 - установка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

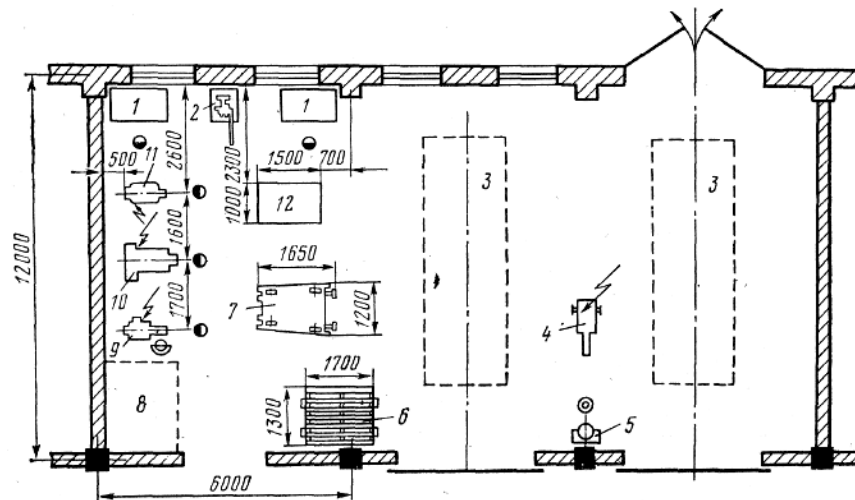


Рис. Б.18. Зварювально -жестяницьке відділення ПАТ: 1 - верстак бляхаря; 2 - важільні ножиці; 3 - пост для зварювальних робіт; 4 - передвижний обдирно-шліфувальний верстат; 5 - штатив для балона з киснем; 6 - стелаж для крил; 7 - візок-стэнд для ремонту кабін; 8 - майданчик для листового матеріалу; 9 - апарат для точкового зварювання; 10 - зигмашина; 11 - вертикально-свердлувальний верстат; 12 - плита правильна

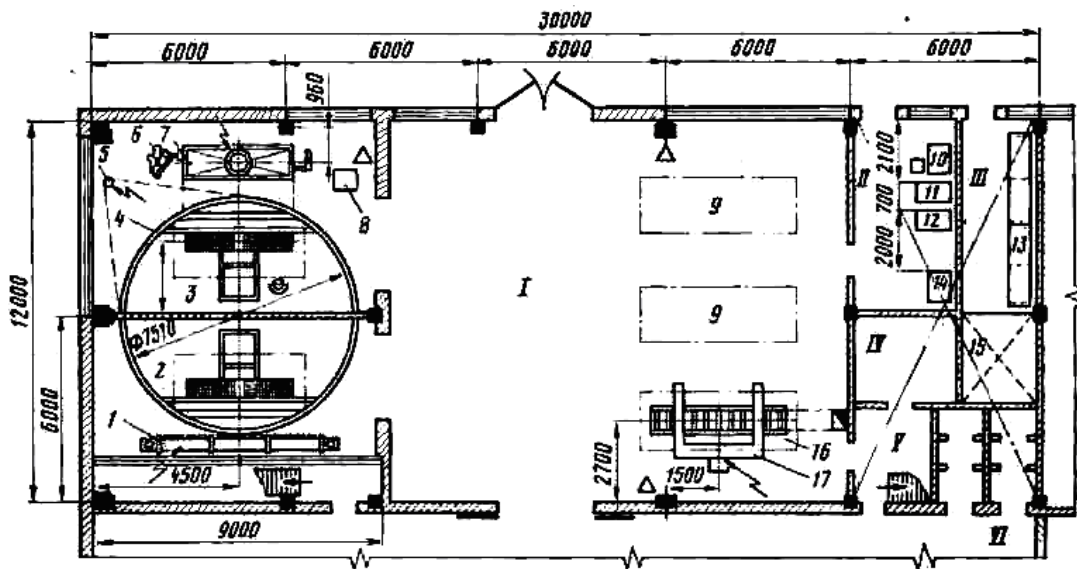


Рис. Б.19. Фарбувальне відділення ПАТ легкових автомобілів: I - ділянка підготовки і фарбування автомобілів; II - фарбоприготовча; III - комора лакофарбних матеріалів; IV - електрошитова; V - тамбур; VI - вентиляційна камера на антресолях; I - електронагрівний елемент; 2 - пост сушки; 3 - пост фарбування; 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

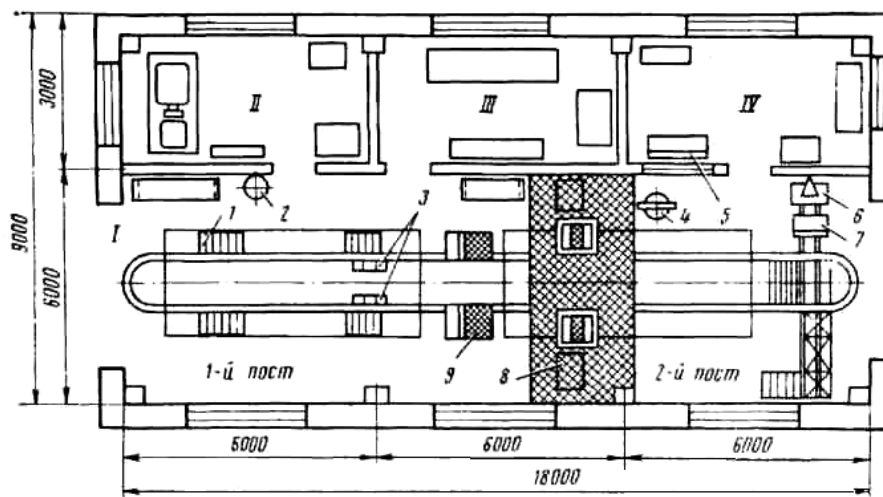


Рис. Б.20 . Планування універсальної ділянки діагностування вантажних автомобілів (двохпостовий варіант): I - приміщення постів діагностики; II - машинне відділення; III - приміщення для робіт по обслуговуванню стендів и приладів; IV - приміщення операторів; 1 - установка для обдува коліс гарячим повітрям; 2 - автоматична повітро- розподільча колонка для підкачки шин; 3 - гідропідіймник; 4 - динамометрична педаль; 5 - пульт управління; 6 - стенд для перевірки електрообладнання та системи запалення; 7 - прилад для перевірки фар; 8 - стенд для перевірки гальмівних та тягових якостей; 9 - площадочний стенд

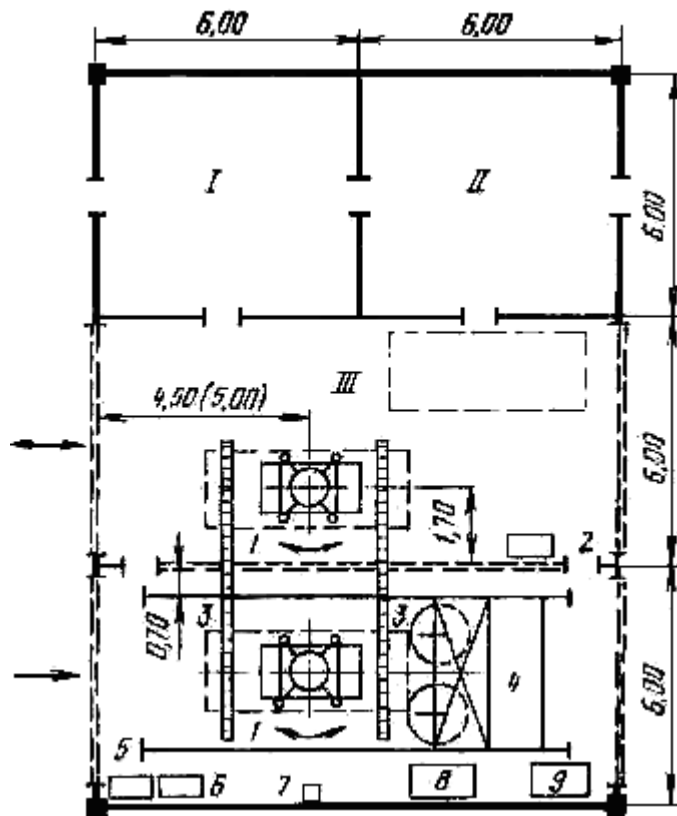


Рис. Б.21. Схема організації ділянок миття і приймання-видачі автомобілів (варіант А):
 I - приміщення для клієнтів; II - адміністративні приміщення; III - ділянка приймання і видачі автомобілів; 1 - одноплунжерний гідропідйомник; 2 - шафа приймального;
 3 - пристрій для поперечного переміщення автомобілів; 4 - установка для миття і сушки автомобілів; 5 - скриня для дротів і відходів; 6 - промисловий пилосос; 7 - колонка для стислого повітря і електророзеток; 8 - мийна шлангова установка;
 9 - високонапірна пароструйна установка для миття агрегатів

226

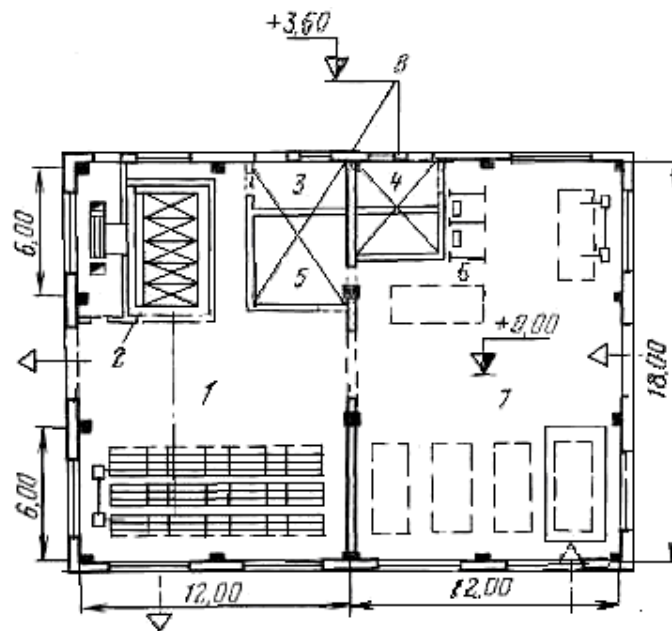


Рис. Б.24. Схема організації ремонтно-кузовного блоку з сушаркою для фарбувально-сушильною камерою: 1 - підготовча ділянка для фарбування; 2 - площа ділянки під фарбувально-сушильну камеру; 3 – фарбо-підготовче відділення з коморою; 4 - комора; 5 - шпалерна ділянка; 6 - жестицько-зварочна ділянка; 7 - ремонтно-кузовна ділянка; 8 - майданчик вентиляційної камери

Додаток В

Довідкові дані для розрахунку складських приміщень

Таблиця В.1

Показники для розрахунку площ побутових приміщень

Найменування приміщень	Розрахункова кількість робітників, Р	$f\rho$	Р,чол..	Примітка
Гардероби	Облікове, штатне, Рш	1,25	1	З шафками закритого типу
Умивальники	Технологічна кількість робітників в найбільшій зміні	0,8	15-20	З шафками закритого типу
Туалети: чоловічі	Технологічна кількість робітників в найбільшій зміні	2,8-3,8	30	З урахуванням розміщення кабін і умивальників
жіночі	Те ж	2,8-3,8	15	Те ж
Душові	«	2,0	3-5	—
Курильні	«	0,02	1	Загальна площа від 8 до 40 м ²

Таблиця В.2

Запас матеріалів і запчастин, що зберігаються, в % від ваги автомобіля на 10000 км пробігу

Об'єкт зберігання	Відсоток від ваги автомобіля		
	вантажні	легкові	автобуси
Запасні частини	1,5-2,5	2,5-5,0	1,0-2,0
Метали і металеві вироби	0,5-1,0	0,7-1,3	0,8-2,0
Лакофарбні вироби і хімікати	0,15-0,30	0,5-1,0	0,15-0,4
Інші матеріали	0,15-0,25	0,25-0,5	0,25-0,6

Таблиця В.3

Норма навантаження на 1 м² корисної площі

Найменування матеріалу	Спосіб зберігання	Коефіцієнт заповнення об'єму стелаж-штабеля	Навантаження на 1 м ² корисної площі при висоті збереження 1 м, т/м ²
1	2	3	4
Запасні частини середні і дрібні	Стелаж, Штабель(у тарі)	— —	0,4-0,6 0,5-0,8
Гума листова	Стелаж	0,27	0,4
Рукави і трубки	Те ж	—	0,1-0,15
Резино-технічні вироби	Те ж	0,1	0,12-0,2
Текстильні вироби	Те ж	—	0,15-0,3

Продовження таблиці В.3

1	2	3	4
Ізоляційно- прокладочні матеріали	Те ж	0,16	0,16-0,2
Сталь сортова	Стелаж стоїчний	0,25-0,35	1,6-2,8
Те ж	Стелаж консольний	0,15-0,2	1,2-1,6
Сталь листова тонка	Стелаж	0,2-0,3	1,5-2,5
Те ж	Штабель	0,5	4
Сталь листова товста	Те ж	0,6	4,7
Труби сталеві 0,13-50 мм	Стелаж стійковий	0,13	1,0
Мідь і її сплави різного профілю	Стелаж консольний	0,18-0,27	1,6-2,4
Мідь листова тонка; із мідних сплавів	Стелаж	0,2-0,25	1,8-2,3
Алюміній листовий	Те ж	0,2-0,3	0,5-0,9
Метизи	«	0,15	1,2
	Штабель (у ящиках)	0,16	1,25
Дроти	Стелаж	–	0,35
Інструмент слюсарний, різальний і ін.	Те ж	–	0,3-0,4
Інструмент вимірювальний	«	–	0,2
Кислота сірчана	Штабель (у бутлях)	0,17	0,31
Фарби	Штабель (у бочках)	0,59	0,65
	Стелаж (у банках)	0,62	0,68
Каустик кристалічний	Штабель (у бочках)	0,29	0,8
Сода каустична	Те ж	0,27-0,28	0,75-0,8
Олива мастильна	«	0,59	0,53
Пиломатеріали	Штабель	0,3	0,25-0,4
Фанера	Те ж	0,6	0,42
Карбід кальцію	Штабель (у барабанах)	0,4	0,9

Таблиця В.4

Питомі нормативні площі складських приміщень на 1 млн.км пробігу

Найменування складу	Автомобілі легкові		Автобуси					Автомобілі вантажні				
	клас		клас					вантажопідйомність			позашляхові самоскиди	Причепи і напівпричепи
	особливо малий	середній	особливо малий	малий	середній	великий	особливо великий	особливо мала	середня	велика		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Запасних частин	1,12	1,6	0,9	1,8	2,4	3,0	4,8	1,4	2,8	3,5-5,25	9,1	0,9
Агрегатів	1,75	2,5	1,8	3,2	4,8	6,0	9,6	2,2	4,4	5,5-8,25	14,3	–

Продовження таблиці В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Матеріалів	1,05	1,5	0,9	1,8	2,4	3,0	4,8	1,2	2,4	3,0- 4,5	7,8	0,6
Шин	1,05	1,5	0,96	1,92	2,56	3,2	5,12	0,92	1,94	2,3-3,45	5,98	1,7
Мастильних матеріалів з насосною	1,82	2,6	1,29	2,58	3,44	4,3	6,88	1,4	2,8	3,5-5,25	9,1	–
Лакофарбувальних матеріалів	0,42	0,6	0,45	0,9	1,2	1,5	2,4	0,4	0,8	1,0-1,5	2,6	0,4
Хімікатів	0,10	0,15	0,08	0,15	0,20	0,25	0,4	0,1	0,2	0,25-0,38	0,65	–
Інструментів	0,10	0,15	0,08	0,15	0,20	0,25	0,4	0,1	0,2	0,25-0,38	0,65	–

Таблиця В.5

Коригувальні коефіцієнти до питомих норм площ складських приміщень

Умови коригування	Значення коефіцієнта	Умови коригування	Значення коефіцієнта
Моделі рухомого складу	Коефіцієнт К ₁	Річний загальнопарковий пробіг, млн.км	Коефіцієнт К ₂
Вантажні автомобілі		До 10	1,2
ГАЗ - 3307	0,76	10-20	1,0
ЗІЛ - 431410	1,00	20-40	0,9
МАЗ - 53371	1,50	40-60	0,8
КрАЗ - 257	2,60	60-80	0,7
Автобуси		Міра різномарочності рухомого складу парку	Коефіцієнт К ₃
ПАЗ - 3205	0,70	Одна модель	1,0
Богдан – А09212	1,00	Дві моделі	1,2
ЛіАЗ - 5256	1,20	Три моделі	1,3
Сідельні тягачі		Понад три моделі	1,5
ЗІЛ-441510	1,10	Планований запас (терміни зберігання)дн	Коефіцієнт К ₄
МАЗ- 54331	1,65	15	0,5
КрАЗ - 258Б1	2,90	30	1,0
Причепи і напівпричепи		45	1,5
ГКБ - 8328	0,70	60	2,0
ОдАЗ- 9370-01	1,00	75	2,5
МАЗ- 9380	1,10	90	3,0
МАЗ- 9397	1,30		
МАЗ- 93866	1,40		

Таблиця В.6

Питомі площі складських приміщень на один обліковий автомобіль парку, м²

Найменування складських приміщень	Площа на 1 автомобіль, м ²
Склад запасних частин, агрегатів і матеріалів	0,30-0,40
Склад автомобільних шин	0,10-0,15
Склад мастильних матеріалів	0,15-0,25
Склад інструменту	0,08-0,10
Склад будівельних матеріалів	0,30-0,50
Комора шоферського інструменту	0,05
Такелажна	0,20
Склад брухту	0,10

Таблиця В.7

Коригувальні коефіцієнти до питомих норм площ складських приміщень

Умови коригування	Значення коефіцієнта	Умови коригування	Значення коефіцієнта
Середньодобовий пробіг:	Коефіцієнт С ₁	Автобуси:	
100	0,80	особливо малого класу	0,4
150	0,85	малого класу	0,6
200	0,90	середнього класу	0,8
250	1,00	великого класу	1,0
300	1,15	особливо великого класу	1,4
350	1,25	Вантажні автомобілі вантажопідйомністю, т:	
К-ть технологічно сумісних автомобілів в групі:	С ₂	до 1 т	0,5
до 50	1,40	1-3	0,6
50-100	1,20	3-5	0,8
100-150	1,15	5-8	1,0
150-200	1,10	8-16	1,3
200-300	1,00	Позашляховики автомобілі-самоскиди	2,2
300-400	0,95	Причепи вантажопідйомністю, т	
400-500	0,90	одноосні до 5	0,9
500-600	0,87	двоосні від 5 до 8	1,0
Тип рухомого складу :	С ₃	двоосні більше 8	1,2
легкові автомобілі особливо малого класу	0,6	Напівпричепи вантажопідйомністю, т	
малого класу	0,7	до 14	1,1
середнього класу	1,0	від 14 до 20	1,5
		Група умов експлуатації	Коеффіц. С ₅
		1 група	1,00
		2 група	1,05
		3 група	1,10

Коефіцієнт С₄ коригує висоту укладання вантажів, приймається рівним С₄ = 1,0.

Додаток Г

Довідкові данні для визначення потреби підприємства в енергоресурсах

а) Табличний матеріал

Таблиця Г.1

Вміст шкідливих речовин у відпрацьованих газах чотиритактних дизельних двигунів, % ваги

Найменування режиму	Окисел вуглецю	Оксиди азоту	Альдегіди
Розігрівання двигуна	0,071	0,007	0,051
Рейсування автомобіля по приміщенню і виїзд з приміщення	0,054	0,669	0,037
В'їзд автомобіля в приміщення після пробігу	0,044	0,009	0,020

Таблиця Г.2

Гранично допустимі концентрації шкідливостей, міліграм/м³

Робочі приміщення	Час перебування робітників, хв.	Окисел вуглецю	Акролеїн	Оксиди азоту
Зона зберігання автомобілів	15	200	0,7	5
Зона обслуговування і ремонту автомобілів	Постійне і тривале	20	0,7	5

Таблиця Г.3

Середні показники тривалості роботи автомобіля в зонах ПАТ, хв.

<i>Для автомобілів на стоянці</i>	
При виїзді легкових автомобілів (з урахуванням часу на прогрівання двигуна)	3
При виїзді вантажних автомобілів і автобусів (з урахуванням часу на прогрівання двигуна)	5
При в'їзді до гаража (з урахуванням часу на рух і установку автомобіля)	2
<i>Для постів обслуговування автомобілів</i>	
За наявності миття	3
За відсутності миття	1,5
<i>Для ремонтної зони</i>	
При короткочасному ремонту	1,5
При ремонті тривалістю більше 1 год.	4
При регулювальних роботах	10
Для випробувальної станції	60

Таблиця Г.4

Годинна кратність обміну повітря

Найменування відділення	<i>K</i>
Слюсарно-механічне	2-3
Мотороремонтне	1,5-2
Мідницьке	3-4
Зварювальне	4-6
Ковальське	4-6
Ремонту паливної апаратури	1,5-2
Випробування двигунів	2-3
Розбірно-мийне	2-3
Гальванічне	6-8
Ремонту електроустаткування	3-4
Ремонтно-монтажне	1,5-2

Таблиця Г.5

Швидкість руху повітря залежно від типу і температури шкідливих виділень

Тип виділень	Швидкість, м/с
Малоотруйні гази:	
холодні	0,5-0,7
нагріті	1,0-1,2
Сильноотруйні гази:	
холодні	0,7-1,0
нагріті	1,2-1,5
Пилевиділення:	
холодні	0,8-1,5
нагріті	1,5-2,5

Таблиця Г.6

Середнє значення швидкості повітря

Тип парасольки	V_{Π} , м/с
Відкрита з чотирьох сторін	1,05-1,25
Відкрита з трьох сторін	0,90-1,05
Відкрита з двох сторін	0,75-0,90
При видаленні неотруйних газів і вологи $V_{\Pi} = 0,156 - 0,25 \text{ м/с}$	

Таблиця Г.7

Значення коефіцієнта e для виробничих приміщень

Характеристика зорової роботи	Найменший розмір об'єкту розрізнення, мм	Розряд зорової роботи	Значення e при природному освітленні, %	
			верхньому і комбін.	боковому
Робота найвищої точності:	Менше 0,15	I	10	3,5
дуже високої точності	Від 0,15 до 0,3	II	7	2,5
високої точності	Від 0,3 до 0,5	III	5	2,0
середньої точності	Від 0,5 до 1,0	IV	4	1,5
малої точності	Від 1,0 до 5,0	V	3	1,0
груба	Більше 5,0	VI	2	0,5
Робота з самосвітними матеріалами і виробами в гарячих цехах	—	VII	3	1,0
Загальне спостереження за ходом виробничого процесу : постійне спостереження	—	VIII	1	0,3
періодичне спостереження за станом устаткування	—	IX	0,7	0,2
Робота на механізованих і немеханізованих складах	—	X	0,5	0,1

Таблиця Г.8

Значення коефіцієнта e для допоміжних приміщень підприємств

Приміщення	Значення e при природному освітленні, %		Поверхня, для якої визначається e
	верхньому і комбінованому	бічному	
Здравпункти	—	1	Умовна робоча поверхня
Їдальні і буфети	2	0,5	Те ж
Приміщення для відпочинку, культурного обслуговування	1	0,3	Те ж
Вестибюлі, вбиральні вуличного одягу	0,7	0,2	Підлога
Коридори, проходи, сходи (сходові клітини)	0,5	0,1	Підлога, майданчики і східці сходів
Умивальні, убиральні, приміщення для особистої гігієни жінок	—	0,2	Підлога
Душові і гардероби для зберігання домашнього і робочого одягу, приміщення для обігріву тих, що працюють	—	0,1	Підлога

Таблиця Г.9

Значення коефіцієнта сонячності C в різних поясах світлового клімату

Пояси світлового клімату	Значення коефіцієнта C				
	при бічному освітленні			при верхньому освітленні	
	світлові отвори, орієнтовані по сторонах горизонту (при відліку азимутів від півночі), град			світлові отвори в площині покриття	Прямокутні і трапецієвидні ліхтарі
	135-225	225-315 і 45-135	315-45		
I	1	1	1	1	1
II	1	1	1	1	1
III	1	1	1	1	1
IV:					
на північ від 50^0 п.ш.	0,95	0,9	1	0,9	0,95
на південь від 50^0 п.ш.	0,9	0,85	1	0,85	0,9
V:					
на північ від 40^0 п.ш.	0,85	0,8	1	0,75	0,8
на південь від 40^0 п.ш..	0,75	0,7	1	0,65	0,75

Таблиця Г.10

Значення коефіцієнта світлопроникності τ_1

Матеріал світлопроникності	τ_1
Скло листове одинарне	0,9
Скло листове подвійне	0,8
Скло листове потрійне	0,75
Скло листове візерункове або армоване	0,6
Скло тепловідбивне з плівковими покриттями:	
титановим	0,7
олов'яно-сурм'яним або кобальтовим	0,65
Склопластик листовий, плоский або хвилястий, :	
безбарвний	0,75
слабоофарбований	0,6
інтенсивно зафарбований	0,5
Органічне скло прозоре	0,9
Органічне скло молочне (світлопропускаюче)	0,6
Армоплівка	0,75
Порожнисті скляні блоки світлорозсіювальні	0,5
Порожнисті скляні блоки світлопрозорі	0,55
Профільне скло швелерного перерізу	0,8
Профільне скло коробчастого перерізу	0,65
Скло контрастне	0,75
Скло матове (світлорозсіювальне)	0,65

Таблиця Г.11

Коефіцієнт τ_2 , що враховує втрати світла в рамках світлопроєма

Конструкції рам	τ_2
Рами вікон і ліхтарів промислових будівель дерев'яні:	
одинарні	0,75
спарені	0,7
подвійні роздільні	0,6
Рами вікон і ліхтарів промислових будівель сталеві:	
одинарні, що відкриваються	0,75
одинарні глухі	0,9
подвійні, що відкриваються	0,6
подвійні глухі	0,8
Скложелезобетонні панелі з порожнистими скляними блоками при товщині шва :	
20 мм і менш	0,9
більше 20 мм	0,85
Обгороджування з профільного скла швелерного коробчастого перерізу	0,95

Таблиця Г.12 .

Коефіцієнт τ_3 , що враховує втрати світла в шарі забруднення

Інтенсивність забруднення	τ_3
Вертикальне розташування світлопропускаючого матеріалу :	
незначне забруднення	0,8
помірне	0,7
значне	0,65
Похиłe або горизонтальне розташування світлопропускаючого матеріалу :	
незначне забруднення	0,65
помірне забруднення	0,55
значне забруднення	0,5

Таблиця Г.13

Коефіцієнт τ_4 , що враховує втрати світла в конструкціях, що несуть

Типи конструкцій, що несуть	τ_4
Сталеві ферми	0,9
Залізобетонні ферми і арки	0,8
Балки і рами суцільні при висоті перерізу:	
50 см і більше	0,8
менше 50 см	0,9

Коефіцієнт τ_5 , що враховує втрати світла в сонцезахисних пристроях

Сонцезахисні пристрої, вироби і матеріали	Будівельно-кліматичні райони по схематичній карті районування території України	Орієнтація світлопроемів по сторонах горизонту (при відліку азимутів від півночі в град.)	Коефіцієнт світлопропускання τ_5
Регульовані жалюзі, що забираються, :			
міжскляні	III	70-290	1
зовнішні	III і IV	70-290	1
Стаціонарні жалюзі і екрани із захисним кутом більш 45° при розташуванні пластинок жалюзі або екранів під кутом 90° до площини вікна :			
горизонтальні	III і IV	160-200	0,65
вертикальні	III і IV	50-70 і 290-310	0,75
Горизонтальні козирки:			
із захисним кутом не більше 30°	III і IV	160-200	0,8
із захисним кутом від 15° до 45° (багатоступінчасті)	—	160-200	0,9-0,6
Світлорозсіювальні скляні блоки і профільне скло	III і IV	70-290	0,9-0,6
Світлорозсіювальні склопластики і скло (для ліхтарів)	III і IV	70-290	0,79-0,6

Таблиця Г.15

Значення коефіцієнта η_1 , що враховує підвищення к.п.о. при бічному освітленні світлом, відбитим від поверхонь приміщення і підстиляючого шару, прилеглого до будівлі

Відношення глибини приміщення до висоти від рівня умовної робочої поверхні	Відношення відстані розрахункової точки від зовнішньої стіни до глибини приміщення	Бічне одностороннє освітлення									Бічне двостороннє освітлення								
		Середньозважений коефіцієнт віддзеркалення $\rho_{\text{сер}}$ стелі, стін і підлоги																	
		0,5			0,4			0,3			0,5			0,4			0,3		
		Відношення довжини приміщення до його глибини																	
		0,5	1	2 і більше	0,5	1	2 і більше	0,5	1	2 і більше	0,5	1	2 і більше	0,5	1	2 і більше	0,5	1	2 і більше
Від 1 до 1,5	0,1	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1	1,05	1	1	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1	1,05	1	1
	0,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,15	1,1	1,15	1,1	1,1	1,35	1,25	1,15	1,15	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
	1	2,1	1,9	1,5	1,8	1,6	1,3	1,4	1,3	1,2	1,6	1,4	1,25	1,45	1,3	1,15	1,25	1,15	1,1
Від 1,5 до 2,5	0	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1	1	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1	1
	0,3	1,3	1,2	1,1	1,2	1,15	1,1	1,15	1,1	1,05	1,3	1,2	1,1	1,2	1,15	1,1	1,15	1,1	1,05
	0,5	1,85	1,6	1,3	1,5	1,35	1,2	1,3	1,2	1,1	1,8	1,45	1,25	1,4	1,25	1,15	1,25	1,15	1,1
	0,7	2,45	2,15	1,7	2	1,7	1,4	1,55	1,4	1,25	2,1	1,75	1,5	1,75	1,45	1,2	1,3	1,25	1,2
	1	3,8	3,3	2,4	2,8	2,4	1,8	2	1,8	1,5	2,35	2	1,6	1,9	1,6	1,5	1,5	1,35	1,2
Від 2,5 до 4	0,1	1,1	1,05	1,05	1,05	1	1	1	1	1	1,1	1,05	1,05	1,05	1	1	1	1	1
	0,2	1,15	1,1	1,05	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	1,05	1,15	1,1	1,05	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	1,05
	0,3	1,2	1,15	1,1	1,15	1,1	1,1	1,1	1,1	1,05	1,2	1,15	1,1	1,15	1,1	1,1	1,1	1,1	1,05
	0,4	1,35	1,25	1,2	1,2	1,15	1,1	1,15	1,1	1,1	1,35	1,2	1,2	1,2	1,15	1,1	1,1	1,1	1,1
	0,5	1,6	1,45	1,3	1,35	1,25	1,2	1,25	1,15	1,1	1,5	1,4	1,25	1,3	1,2	1,15	1,2	1,1	1,1
	0,6	2	1,75	1,45	1,6	1,45	1,3	1,4	1,3	1,2	1,8	1,6	1,35	1,5	1,35	1,2	1,35	1,25	1,25
	0,7	2,6	2,2	1,7	1,9	1,7	1,4	1,6	1,5	1,3	2,25	1,9	1,45	1,7	1,5	1,25	1,5	1,4	1,2

Відношення глибини приміщення до висоти від рівня умовної робочої поверхні	Відношення відстані розрахункової точки від зовнішньої стіни до глибини приміщення	Бічне одностороннє освітлення									Бічне двостороннє освітлення								
		Середньозважений коефіцієнт віддзеркалення $\rho_{\text{ср}}$ стелі, стін і підлоги																	
		0,5			0,4			0,3			0,5			0,4			0,3		
		Відношення довжини приміщення до його глибини																	
		0,5	1	2 і більше	0,5	1	2 і більше	0,5	1	2 і більше	0,5	1	2 і більше	0,5	1	2 і більше	0,5	1	2 і більше
Від 2,5 до 4	0,8	3,6	3,1	2,4	2,35	2	1,55	1,9	1,7	1,4	2,8	2,4	1,9	1,9	1,6	1,3	1,65	1,5	1,25
	0,9	5,3	4,2	3	2,9	2,45	1,9	2,2	1,85	1,5	3,65	2,9	2,6	3,3	1,9	1,5	1,8	1,6	1,3
	1	7,2	5,4	4,3	3,6	3,1	2,4	2,6	2,2	1,7	4,45	3,35	2,65	2,4	2,1	1,6	2	1,7	1,4
Більше 4	0,1	1,2	1,5	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	1	1,2	1,15	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	1
	0,2	1,4	1,3	1,2	1,2	1,15	1,1	1,1	1,05	1,05	1,4	1,3	1,2	1,2	1,15	1,1	1,1	1,05	1,05
	0,3	1,75	1,5	1,3	1,4	1,3	1,2	1,25	1,2	1,1	1,75	1,5	1,3	1,4	1,3	1,2	1,25	1,2	1,1
	0,4	2,4	2,1	1,8	1,6	1,4	1,3	1,4	1,3	1,2	2,35	2	1,75	1,6	1,4	1,3	1,35	1,25	1,15
	0,5	3,4	2,9	2,5	2	1,8	1,5	1,7	1,5	1,3	2,25	2,8	2,4	1,9	1,7	1,45	1,65	1,5	1,3
	0,6	4,6	3,8	3,1	2,4	2,1	1,8	2	1,8	1,5	4,2	3,5	2,85	2,25	2	1,7	1,9	1,7	1,4
	0,7	6	4,7	3,7	2,9	2,6	2,1	2,3	2	1,7	5,1	4	3,2	2,55	2,3	1,85	2,1	1,8	1,5
	0,8	7,4	5,8	4,7	3,4	2,9	2,4	2,6	2,3	1,9	5,8	4,5	3,6	2,8	2,4	1,95	2,25	2	1,6
	0,9	9	7,1	5,6	4,3	3,6	3	3	2,6	2,1	6,2	4,9	3,9	3,4	2,8	2,3	2,45	2,1	1,7
	1	10	7,3	5,7	5	4,1	3,5	3,5	3	2,5	6,3	5	4	3,5	2,9	2,4	2,6	2,25	1,9

Таблиця Г.16.

Значення світлової характеристики η_0 світлових отворів при бічному освітленні

Відношення довжини приміщення до його глибини	Значення світлової характеристики η_0 при відношенні глибини приміщення до його висоти від рівня умов робочої поверхні до верху вікна							
	1	1,5	2	3	4	5	7,5	10
4 і більше	6,5	7	7,5	8	9	10	11	12,5
3	7,5	8	8,5	9,6	10	11	12,5	14
2	8,5	9	9,5	10,5	11,5	13	15	17
1,5	9,5	10,5	13	15	17	19	21	23
1	11	15	16	18	21	20	26,5	29
0,5	18	23	31	37	45	54	66	—

Таблиця Г.17.

Значення коефіцієнта r_2 , що враховує підвищення к.п.о при верхньому освітленні світлом, відбитим від поверхонь приміщення

Відношення висо- ти приміщення, прийнятої від умовної робочої поверхні до ниж- ньої грані скління, до ширини прольо- ту	Значення коефіцієнта r_2 при середнєзвішеному коефіцієнті $\rho_{\text{сер}}$ віддзеркалення стелі, стін і підлоги								
	0,5			0,4			0,3		
	Кількість прольотів								
	1	2	3 і біль ше	1	2	3 і біль ше	1	2	3 і біль ше
2	1,7	1,5	1,15	1,6	1,4	1,1	1,4	1,1	1,05
1	1,5	1,4	1,15	1,4	1,3	1,1	1,3	1,1	1,05
0,75	1,45	1,35	1,15	1,35	1,25	1,1	1,25	1,1	1,05
0,5	1,4	1,3	1,15	1,3	1,2	1,1	1,2	1,1	1,05
0,25	1,35	1,25	1,15	1,25	1,15	1,1	1,15	1,1	1,05

Таблиця Г.18

Значення світлової характеристики ліхтарів $\eta_{\text{л}}$

Тип ліхтаря	К-ть прольотів	Значення світлової характеристики ліхтарів $\eta_{\text{л}}$ при відношенні довжини приміщення до ширини прольоту								
		від 1 до 2			від 2 до 4			більш 4		
		Відношення висоти приміщення до ширини прольоту								
		від 0,2 до 0,4	від 0,4 до 0,7	від 0,7 до 1	від 0,2 до 0,4	від 0,4 до 0,7	від 0,7 до 1	від 0,2 до 0,4	від 0,4 до 0,7	від 0,7 до 1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
З вертикальним двостороннім заскленням (прямокутні, М-образні)	Один	5,8	9,4	16	4,6	6,8	10,5	4,4	6,4	9,1
	Два	5,2	7,5	12,8	4	5,1	7,8	3,7	4,6	6,5
	Три і більше	4,8	6,7	11,4	3,8	4,5	6,9	3,4	4	5,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
З похилим дво- стороннім за- скленням (тра- єєїєвидні)	Один	3,5	5,25	6,2	2,8	3,8	4,7	2,7	3,6	4,1
	Два	3,2	4,4	5,3	2,5	3	4,1	2,3	2,7	3,4
	Три і більше	3	4	4,7	2,35	2,7	3,7	2,1	2,4	3
З вертикальним одностороннім заскленням (шеди)	Один	6,4	10,5	15,2	5,1	7,6	10	4,9	7,1	8,5
	Два	6,1	8	11	4,7	5,5	6,5	6,6	4,35	5,5
	Три і більше	5	6,5	8,2	4	4,3	5	3,6	3,8	4,1
З похилим од- ностороннім заскленням (шеди)	Один	3,8	4,55	6,8	2,9	3,4	4,5	2,5	3,2	3,9
	Два	3	4,3	5,7	2,3	2,9	3,5	2,1	2,6	2,9
	Три і більше	2,7	3,7	5,1	2,2	2,5	3,1	2	2,2	2,5

Таблиця Г.19

**Значення світлової характеристики η_d світлових отворів в площині покриття
при верхньому освітленні**

Кількість прольотів	Відношення суми площ вхідного і вихідного от- ворів до пло- щі бічної по- верхні отвору	Значення світлової характеристики ліхтарів $\eta_{\text{л}}$ при відношенні довжини приміщення до ширини прольоту									
		від 1 до 2			від 2 до 4			більш 4			
		Відношення висоти приміщення до ширини прольоту									
		від 0,2 до 0,4	від 0,4 до 0,7	від 0,7 до 1	від 0,2 до 0,4	від 0,4 до 0,7	від 0,7 до 1	від 0,2 до 0,4	від 0,4 до 0,7	від 0,7 до 1	
Один	2	3,1	3,5	3,8	2,5	2,9	3,3	2,3	2,7	3,1	
	2,5	2,9	3,25	3,5	2,3	2,7	3,1	2,1	2,4	2,9	
	3,5	2,7	3,1	3,3	2,2	2,5	2,9	2	2,3	2,7	
	5	2,5	2,9	3,1	2	2,4	2,7	1,9	2,2	2,5	
Два	2	2,7	2,9	3,1	2,1	2,3	2,5	1,9	2,1	2,3	
	2,5	2,4	2,7	2,9	1,9	2,1	2,3	1,8	1,9	2,1	
	3,5	2,3	2,5	2,7	1,8	2	2,2	1,65	1,8	2	
	5	2,2	2,4	2,5	1,7	1,9	2	1,56	1,7	1,9	
Три і біль- ше	2	2,5	2,7	2,9	1,9	2,1	2,2	1,78	1,9	2,3	
	2,5	2,3	2,4	2,6	1,8	1,9	2	1,62	1,8	2,1	
	3,5	2,2	2,3	2,5	1,7	1,8	1,95	1,54	1,65	2	
	5	2	2,2	2,35	1,6	1,7	1,8	1,44	1,56	1,9	

Таблиця Г. 20

Значення коефіцієнта віддзеркалення $\rho_1, \rho_2, \rho_3, \rho_n$

Матеріал поверхні віддзеркалення	ρ
Стекло віконне прозоре	0,06-0,05
Стекло столове молочне	0,5-0,7
Білий писальний папір, крейда, гіпс, вапно, білила цинкові	0,6-0,8
Алюміній, латунь матова, сталь полірована, світлі шпалери	0,5-0,55
Поверхні темно-зеленого, темно-коричневого, темно-червоного і тому подібне кольорів	менше 0,2
Чорний оксамит	0,2

Таблиця Г.21

Величина світлового потоку S_l ламп типу ДРЛ

Тип ламп	Потужність, Вт	Світловий потік, лм	Тип ламп	Потужність, Вт	Світловий потік, лм
ДРЛ- 80	80	2000	ДРЛ- 500 м	500	21000
ДРЛ- 125	125	4800	ДРЛ- 700	700	33000
ДРЛ- 250-2	250	10000	ДРЛ- 750 м	750	33000
ДРЛ- 250 м	250	10500	ДРЛ- 1000 м	1000	46000
ДРЛ- 400	400	18000	ДРЛ- 1000-2	1000	50000

Таблиця Г.22

Величина світлового потоку S_l люмінесцентних ламп

Тип лампи	Потужність, Вт	Світловий потік, лм	Тип лампи	Потужність, Вт	Світловий потік, лм	Тип лампи	Потужність, Вт	Світловий потік, лм	Тип лампи	Потужність, Вт	Світловий потік, лм
ЛДЦ14	15	450	ЛД20	20	760	ЛХБ30	30	1500	ЛБ40	40	2480
ЛД15	15	525	ЛХБ20	20	900	ЛБ30	30	1740	ЛТБ40	40	2200
ЛХБ15	15	600	ЛБ20	20	980	ЛТБ30	30	1500	ЛДЦ80	80	7220
ЛБ15	15	630	ЛТБ20	20	900	ЛДЦ40	40	1520	ЛД80	80	3440
ЛТБ15	15	600	ЛДЦ30	30	1110	ЛД40	40	1960	ЛХБ80	80	3840
ЛДЦ20	20	620	ЛД30	30	1380	ЛХБ40	40	2200			

Таблиця Г.23

Величина світлового потоку S_l ламп розжарювання

Тип лампи	Потужність, Вт	Світловий потік, лм, при напрузі, В		Тип лампи	Потужність, Вт	Світловий потік, лм, при напрузі, В	
		127	220			127	220
1	2	3	4	5	6	7	8
НВ	15	130	104	НГ	300	5150	4350
	25	235	205		500	9100	8100

Продовження таблиці Г.23

1	2	3	4	5	6	7	8
НБ	40	440	370	НБК	750	14250	13100
	60	740	620		1000	19500	18200
	75	980	840		1500	29500	28000
	100	1400	1240		40	190	430
НГ	150	2300	1900	НБК	60	820	700
	200	3200	2700		75	1080	950
					100	1560	1380

Таблиця Г.24

Освітленість приміщень ПАТ

Характеристика зорових робіт	Конт- раст об'єкту різниці з фоном	Харак- терис- тика фону	Освітленість, лк			
			для газорозрядних ламп		для ламп роз- жарювання	
			Комбіно- ване освіт- лення	Загаль- не освіт- лення	Ком- біно- ване освіт- лення	Зага- льне освіт- лення
Високої точності	середній	світлий	400	200	400	150
Середньої точності	малий	світлий	400	150	400	100
Малої точності	малий (серед- ній)	се- редній (тем- ний)	200	150	200	100
Груба (навантажувально- розвантажувальні роботи, миття деталей і агрегатів і тому подібне)	незалежно від ха- рактеристики фо- ну і контрасту об'єкту з фоном		—	100	—	50

Таблиця Г.25

Коефіцієнт запасу К

Об'єкти, що освітлюються	Світильники	
	з газо- розрядни- ми лампа- ми	з лампами розжарю- вання
1	2	3
Виробничі приміщення з повітряним середовищем, що містить 10 міліграм/м ³ і більше пилу, диму і кіптяви :		
при темному пилі	2	1,7
при світлому пилі	1,8	1,5
Виробничі приміщення з повітряним середовищем, що містить від 5 до 10 міліграма/м ³ пилу, диму і кіптяви, :		
при темному пилі	1,8	1,5

1	2	3
при світлому пілі	1,6	1,4
Виробничі приміщення з повітряним середовищем, що містить не більше 5 міліграма/м ³ пилу, диму і кіптяви. Допоміжні приміщення з нормальним повітряним середовищем	1,5	1,3
Території промислових підприємств	1,5	1,3

Таблиця Г.26

Найменша висота установки над підлогою світильників з лампами розжарювання у виробничих і допоміжних приміщеннях

Тип світильників	Найменша висота, м, при потужності ламп, Вт		
	100 і менш	150-200	300 і більше
Світильники прямого світла із захисним кутом 30° і більше	Не обмежується	—	3,0
Світильники прямого світла із захисним кутом 15°-30°:			
без розсіювачів	3,5	4,0	4,5
з матованими розсіювачами або з лампами в матованих колбах	2,5	3,0	3,5
з розсіювачами з молочного скла	Не обмежується	2,5	3,0
з дзеркальними лампами і матованим куполом	3,0	3,5	4,0
Голі дзеркальні лампи з матованим куполом	3,5	4,5	6,0
Світильники розсіяного світла :			
із захисним кутом 15°-30°	3,0	3,5	4,0
із захисним кутом 30° і більше	Не обмежується	2,5	3,5
з розсіювачами з молочного скла в зоні 60-90 або 0-90°	2,5	2,5	3,5
з розсіювачами з матованого скла в зоні 0-90°	2,5	3,5	4,0

Таблиця Г.27

Найменша висота підвісу над підлогою світильника з люмінесцентними лампами

Тип світильників	Найменший захисний кут в площині (подовжня×поперечна), град	Найменша висота, м, при потужності ламп, Вт	
		40 і менш	80 і більше
Світильники прямого світла без розсіювачів	15×15	3,0	4,0
	30×30	2,5	3,5
	45×45	Не обмежується	3,0
Світильники прямого світла з розсіювачами:			
з молочного скла в зоні 0-75° (плоский)		2,5	3,0
з молочного скла в зоні 0-90° (опуклий)		3,0	4,0
Світильники розсіяного світла :			
з розсіювачами з молочного скла в зоні 0-90°		2,5	3,5
з екранізуючими ґратами і бічними розсіювачами з молочного скла		2,5	3,5

Таблиця Г.28

Величина коефіцієнта використання для світильників, %

Індекс приміщення, φ	Глибоковипро- мінюючий ема- льований (Ге)			"Універсаль" без затемнювача (У)			"Універсаль" з матовим затем- нювачем (Ум)			"Універсаль" з опаловим затем- нювачем (Уоз)			"Люцетта" прямого світла (Лп)				Шар з молочного скла (Шм)			
	При коефіцієнтах віддзеркалення стелі ρ _с і стін ρ _{ст}																			
	30	50	70	30	50	70	30	50	70	30	50	70	50		70		50		70	
	10	30	50	10	30	50	10	30	50	10	30	50	30	50	50	70	30	50	50	70
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
0,5	19	21	25	21	24	28	14	17	21	12	15	19	16	20	22	29	9	12	13	20
0,8	32	34	37	35	38	41	26	28	32	23	26	30	26	31	33	41	16	20	21	28
1,0	36	38	40	40	42	45	30	32	35	27	30	33	31	34	37	44	19	22	24	31

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1,5	41	43	46	46	48	51	35	37	4	32	34	38	37	41	44	51	23	27	30	36
2,0	44	46	49	50	52	55	39	40	43	36	38	41	41	45	48	55	27	30	34	40
3,0	49	51	53	55	57	60	43	45	47	41	43	46	47	51	54	60	31	35	39	45
4,0	51	52	55	57	59	62	45	47	49	44	46	48	50	54	59	64	35	38	43	48
5,0	52	54	57	58	60	63	46	48	51	45	47	50	52	56	61	65	37	40	46	49

Таблиця Г.29

Величина коефіцієнта використання для світильників, забезпечених люмінесцентними лампами

Індекс приміщення, ϕ	Світильник з дифузно розсіюючим відбивачем і з двома лампами по 220В, 30Вт, тип ЦНИПС-ОД- 9, ЦНИПС-ЛД- 10								Світильник з матовими захисними склами знизу і прозорими згори і двома лампами по 220В, 30 Вт								Світильник напівциліндричний з молочного скла або пластмас з двома лампами по 220В, 30 Вт							
	При коефіцієнтах віддзеркалення стелі $\rho_{\text{п}}$ і стін $\rho_{\text{ст}}$																							
	75			50			30		75			50			30		75			50			30	
	50	30	10	50	30	10	30	10	50	30	10	50	30	10	30	10	50	30	10	50	30	10	30	10
0,6	37	32	28	37	32	28	31	28	23	19	16	21	17	15	16	14	22	18	15	20	17	14	15	14
0,8	46	41	38	45	40	37	41	37	28	24	22	26	22	20	21	19	27	23	20	25	21	19	20	18
1,0	50	46	43	49	46	43	45	43	31	27	25	29	25	23	23	21	30	26	24	28	25	22	23	21
1,5	58	54	50	56	52	50	52	50	38	34	30	34	30	28	28	26	36	32	29	32	29	27	27	25
2,0	62	59	56	61	58	56	57	56	42	38	34	37	34	31	31	29	40	36	33	36	33	30	30	28
3,0	69	66	63	67	64	63	64	62	48	43	40	42	39	36	35	33	45	41	38	40	37	35	34	33
4,0	72	69	67	70	68	66	67	65	51	47	44	45	41	39	39	36	48	45	42	43	40	38	37	35
5,0	74	71	69	72	69	68	68	67	53	49	47	47	43	41	41	38	50	46	44	45	42	40	38	37

Таблиця Г.30

Оптимальні значення L/h для найбільш поширених світильників

Тип світильника	L/h	Тип світильника	L/h
Світильники з лампами розжарювання		Світильники ПУ; СХ; МЗБ; ВЗГ:	
Універсаль із затемнювачем і без нього (УПМ)	1,5-1,9	без відбивача	2,0-2,5
Глибоковипромінюючий емальований :		з відбивачем	1,5-2,0
ГПМ	1,4-1,7	Світильники з люмінесцентними лампами	
Ге, ГСУ	0,9-1,1	ОД, ОДР, ОДО, ОДОР, ПВЛ-6, ВЛО, ПЛУ, НОГЛ, ПЛ- 1	1,4
Гк	0,7	ВОД, ВЛН, ПВЛ- 1	1,5
Дзеркальна лампа	0,9	ШОД, ШЛП	1,3
СО	1,4-1,7	Світильники для ламп ДРЛ	
Люцетта цілісного скла	1,4-1,6	ГеР і ГеХр	0,9-1,0
Кільцеві світильники	1,5-1,7	ГкР	0,7
Плафон світильника одноламповий	2,0-2,8	СОР	1,4-1,5
Те ж дволамповий	1,7-2,1	СДДРЛ	1,4-1,6
Плафони ПГТ і ППП	1,7-2,1	СЗ4ДРЛ	1,0-1,1
Плафон ПСХ	2,0-2,5		

Таблиця Г.31

Температура, відносна вологість і швидкість руху повітря в приміщеннях зберігання і обслуговування автомобілів в складських приміщеннях

Найменування приміщень	Температура, °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху, м/с
Для обслуговування автомобілів	16	Не більше 75	Не більше 0,5
Для зберігання автомобілів	5	Не нормується	Не більше 1,0
Для зберігання запасних частин і агрегатів матеріалів і інструментів	10	Те ж	Не нормується
Для зберігання шин	5	«	Те ж

Норми температури, відносної вологості і швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень

Характеристика виробничих приміщень	Категорія роботи	Значення на постійних робочих місцях						Допустима температура повітря поза постійними місцями, °C
		оптимальні			допустимі			
		температура °C	відносна вологість, %	швидкість руху, м/с	температура °C	відносна вологість, %	швидкість руху, м/с	
З незначними надлишками явного тепла (20 ккал/м³.год і менш)	Легка	<u>20-22</u> 22-25	<u>60-30</u> 60-30	<u>До 0,2</u> 0,2-0,5	<u>17-22</u> см.прим. 1	<u>До 75</u> см.прим. 2	<u>До 0,3</u> 0,3-0,5	<u>15-22</u> см.прим. 3
	середньої важкості	<u>17-19</u> 20-23	<u>60-30</u> 60-30	<u>До 0,3</u> 0,2-0,5	<u>15-20</u> см.прим. 1	<u>До 75</u> см.прим. 2	<u>До 0,5</u> 0,3-0,7	<u>13-20</u> см.прим. 3
	Важка	<u>16-18</u> 18-21	<u>60-30</u> 60-30	<u>До 0,3</u> 0,3-0,7	<u>13-18</u> см.прим. 4	<u>До 75</u> см.прим. 5	<u>До 0,5</u> 0,5-1,0	<u>12-18</u> см.прим. 3
З значними надлишками явного тепла (більше 20 ккал/м³.год)	легка	<u>20-22</u> 22-25	<u>60-30</u> 60-30	<u>До 0,2</u> 0,2-0,5	<u>17-24</u> см.прим. 7	<u>До 75</u> см.прим. 2	<u>До 0,5</u> 0,3-0,7	<u>15-26</u> см.прим. 6
	Середньої важкості	<u>17-19</u> 20-23	<u>60-30</u> 60-30	<u>До 0,3</u> 0,2-0,5	<u>13-17</u> см.прим. 7	<u>До 75</u> см.прим. 2	<u>До 0,5</u> 0,5-1,0	<u>15-24</u> см.прим. 6
	Важка	<u>16-18</u> 18-21	<u>60-30</u> 60-30	<u>До 0,3</u> 0,3-0,7	<u>13-17</u> см.прим. 7	<u>До 75</u> см.прим. 5	<u>До 0,5</u> 0,5-1,0	<u>12-19</u> см.прим. 6

Примітка: 1. Допустима температура має бути не більше ніж на 3°С вище за середню температуру зовнішнього повітря о 13 годині найжаркішого місяця, але не більше 28°С.

2. Відносна вологість має бути: при 28°С - не більше 55, при 27°С - не більше 60, при 26°С - не більше 65, при 25°С - не більше 70, при 24°С і нижче - не більше 75%.

3. Температура не повинна перевищувати більш ніж на 30С середню температуру зовнішнього повітря о 13 годині найжаркішого місяця.

4. Те ж, що і в п.3, але не більше 26°С.

5. Відносна вологість має бути: при 26°С - не більш 65, при 25°С - не більше 70, при 24°С і нижче - не більше 75%.

6. Температура має бути не більше ніж на 5°С вище за середню температуру зовнішнього повітря о 13 годині найжаркішого місяця.

7. Те ж, що і в п.6, але не більше 28°С.

Таблиця Г.33

Таблиця коефіцієнтів для перекладу умовного палива в натуральне

Вид палива, сорт	Теплопродуктивність, 1 кг 10 ⁴ кг/год.	Коефіцієнт перекладу палива	
		натуральне в умовне	умовне в натуральне
Антрацит	3,01	1,03	0,97
Антрацит штиб	2,51	0,86	1,17
Вугілля газове	2,72	0,93	1,08
Вугілля буре	1,25	0,43	2,34
Торф	1,13	0,40	2,60
Кокс газовий	2,678	0,93	1,08
Мазут	4,186	1,48	0,70
Дрова	0,334	0,12	8,77
Дизельне паливо	4,25	1,45	0,7

Таблиця Г.34

Короткі технічні характеристики котлів

Кількість секцій в котлі	Поверхня нагріву, м ²	Довжина котла, мм	Теплопродуктивність, кДж/м ² ·ч	Примітка
Котли водотрубні				
КВ- 280	9,0	—	750000	Надмірний тиск 0,7 кг/см ²
КВ- 300	15,0	—	586000	
КВ- 1600	14,0	—	525000	
КВ- 2500	20,0	—	806000	
Котли "Універсал"				
12	12,0	720	376800	
16	16,2	910	508700	
22	22,5	1345	703400	
30	40,6	2390	1528000	

Таблиця Г.35

Витрата води на миття одного автомобіля

Тип автомобіля	Витрата води, л	
	при ручному митті	при механізованому митті
Легковий	500-700	1000-1500
Вантажний	700-1000	1500-2000
Автобус	800-1200	1500-2000

Таблиця Г.36

Витрата води санітарними приладами, л/с

Кран раковини	0,2
Кран умивальника	0,07
Кран пісуара настінного	0,035
Бачок, що змиває	0,1
Кран миття	0,2-0,3
Кран змиву унітазу	1,2-1,4
Питний фонтанчик	0,035
Поливальний кран	0,3-0,5

Таблиця Г.37

Укрупнені дані для розрахунку стислого повітря

Споживачі стислого повітря	$q_p, \text{м}^3/\text{хв}$	$k_{\text{сп}}$
Установки металізацій	0,0,6-1,2	0,0,4-0,6
Піскоструминні і дробеструйні установки	1,9-4,1	0,0,4-0,6
Фарборозпилюючі установки	0,0,2-0,3	0,0,4-0,6
Пневматичні затиски до верстатів і стендів	0,00,05-0,09	0,0,4-0,6
Установка для порошкового запилення	0,0,2-0,3	0,0,15-0,20
Установка для очищення деталей кісточною крихтою	1,0-1,5	0,0,4-0,6
Пневматичний поршневий підйомник (на один підйом)	0,00,04-0,25	0,0,10-0,15
Пневматичний інструмент	0,0,6-0,9	0,0,2-0,4
Перемішування розчинів	0,0,4-0,5	0,00,03-0,05
Установка для обдування деталей	0,0,6-1,0	0,0,10-0,15

Таблиця Г.38

Технічні характеристики компресорів

Параметри	ГАРО 1101	КСЭ-3М	ВУ- 3/8	ВУ-3/8В	КСЭ- 5	КСЭ-6М	ВУ- 6/8	ВП 10/8	ВП 20/8
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Продуктивність, $\text{м}^3/\text{хв}$	1,0	3,0	3,0	3,0	5,0	6,0	6,0	10,0	20,0
Тиск нагнітання, $\text{кг}/\text{см}^2$	14,0	7,0	8,0	8,0	7,0	7,0	8,0	8,0	8,0
Швидкість оберту валу компресора, хв^{-1}	1000	730	975	975	730	730	975	735	500
Кількість ступенів стискування	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Потужність електродвигуна, кВт	10	20	28	28	40	40	40	75	125

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Швидкість обертання вала електродвигуна, хв ⁻¹	2890	730	975	975	730	730	975	1460	500
Габаритні розміри, мм: довжина	1966	1970	1838	2410	2112	2120	2020	2880	2355
ширина	700	1000	1135	1180	1035	1095	1325	1100	1680
висота (з проміжним холо- дильником)	1365	1285	1343	1398	1330	1285	1430	1750	2305
Маса, кг	585	1110	1264	1268	1520	1500	1330	2130	5030

Таблиця Г.39

Витрата газу в нагрівальних і термічних печах (норма витрати газу, м³/год.)

Камерна нагрівальна піч			Камерна піч для термічної обробки		
Модель	низького тис- ку	високого тис- ку	Модель	низького тис- ку	високого тис- ку
4-06-265	12, 5	19	Н- 1033	35	—
4-06-266	14,5	22	Н- 1034	55	—
4-06-267	23	38	Н- 1035	70	—
4-06-268	35	57	Н- 1036	100	—
1266	94	—	Н- 1037	—	40
1267	600	—	Н- 1038	—	60
1268	23	—	Н- 1039	—	78
1269	145	—	Н- 1040	—	110
1270	35	—			
1271	220	—			

б) Ілюстраційний матеріал

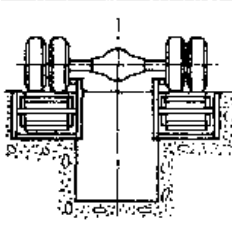
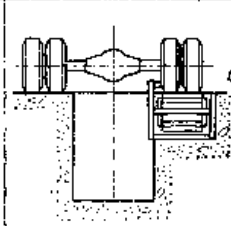
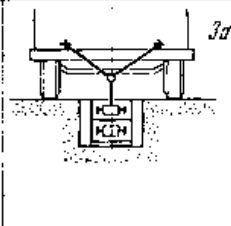
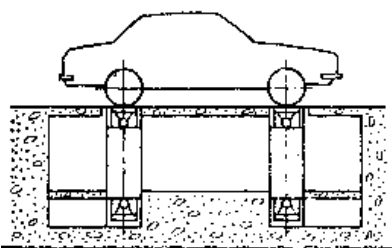
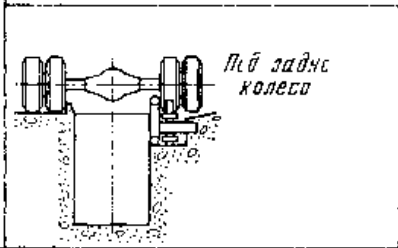
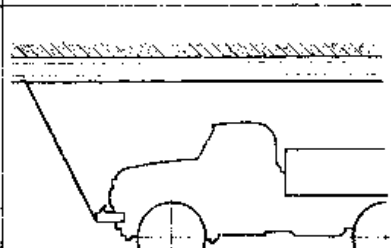
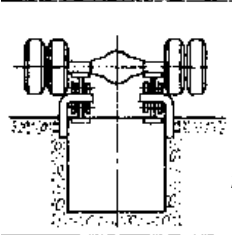
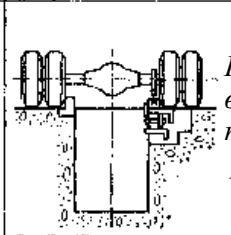
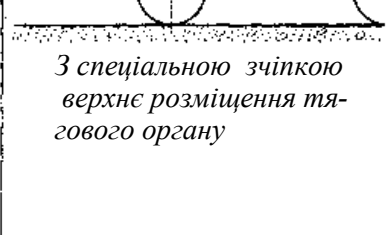
Несучий	Ведучий	
	Товкаючий	Тянучий
 <i>На колесах: продольний поперечний</i>	 <i>Під колеса одної сторони</i>	 <i>За буксирні крюки</i>
	 <i>Під заднє колеса</i>	
 <i>З виваженими колесами</i>	 <i>Під вісь з поворотно-поступовим рухом</i>	 <i>З спеціальною зчіпкою верхнє розміщення тягового органу</i>

Рис. Г.1. Схема установки автомобілів на конвеєри

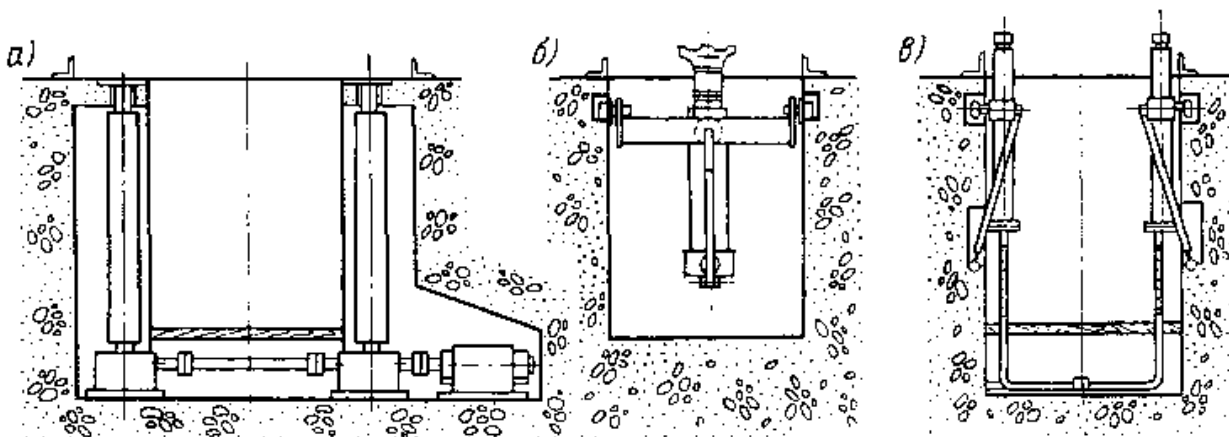


Рис. Г.2. Деякі типи канавних домкратів

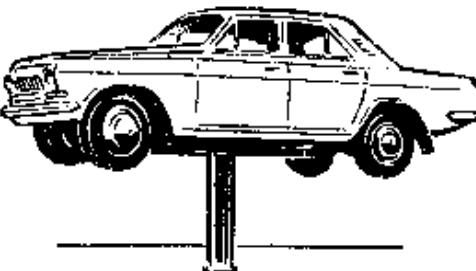
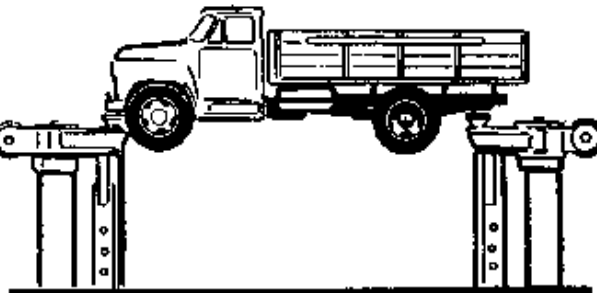
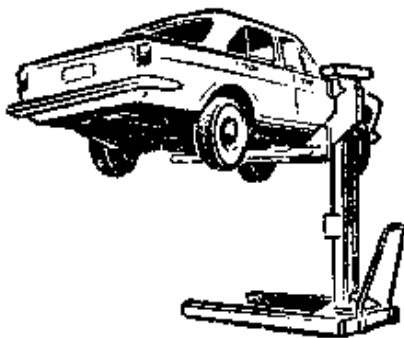
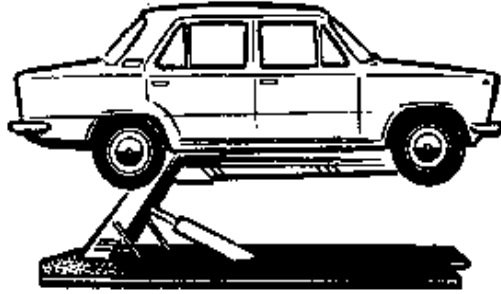
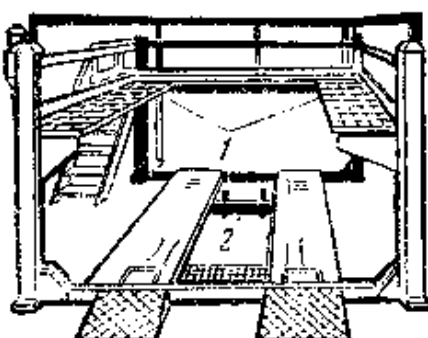
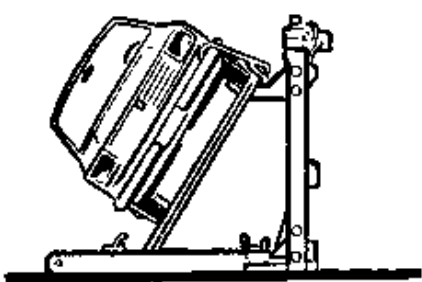
Устано- вка та захват		Приклади конструктивних рішень	
З заглибленням силових частин	Під несучі частини кузова, рами, мости		
		Гідравлічний одно- плунжерний	
Напольний	Під несучі частини кузова, рами, мости		
		Електромеханічний одностоєчний пересувний	Гідравлічний важільний
Колійний міст			
		Електромеханічний Чотирьохстоєчний з балко- нами 1 і домкратами 2	Опрокидувач

Рис. Г.3 . Класифікація підйомників

Додаток Д

Приклади проектних рішень ПАТ

а) Ілюстраційний матеріал

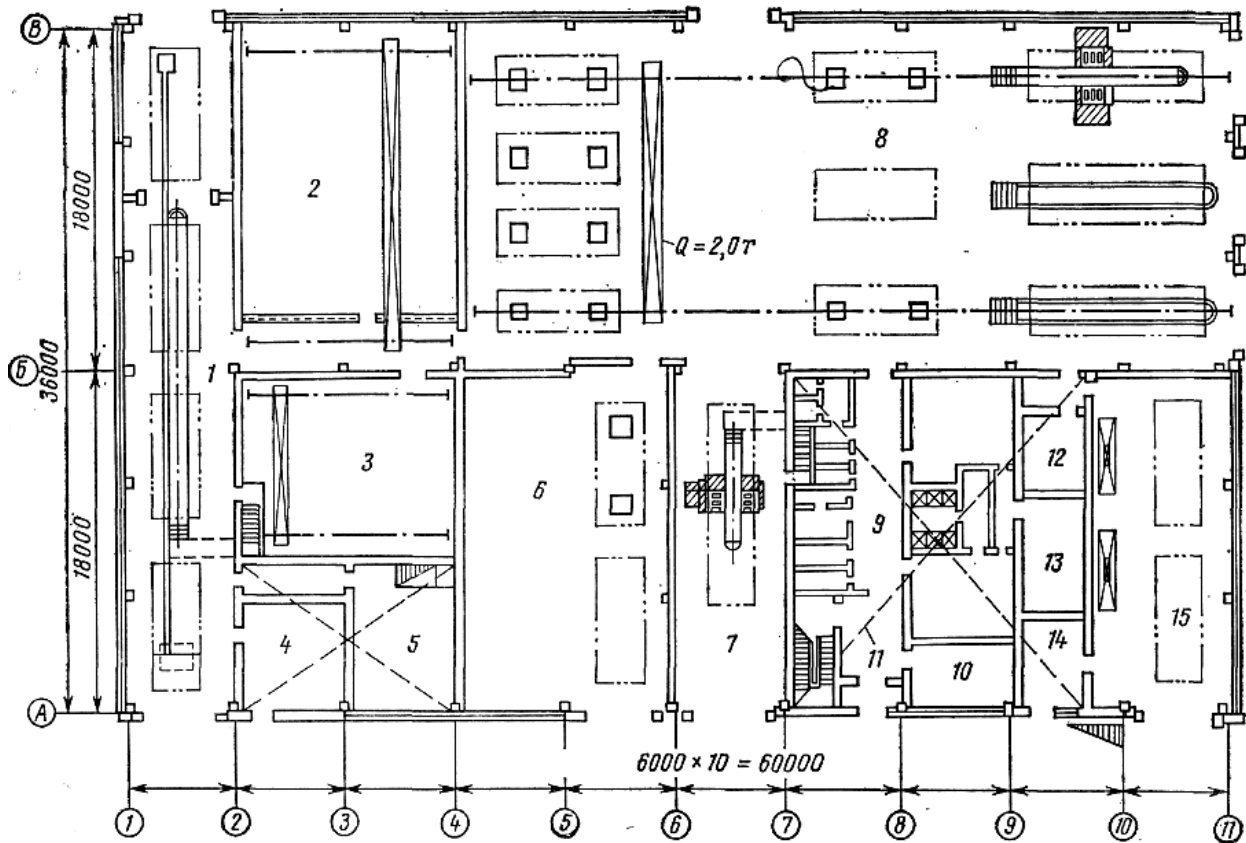


Рис. Д.1. Планування типового профілакторію для постового обслуговування на 350 вантажних автомобілів: 1 - зона ТО- 2; 2 - агрегатно-механічна ділянка; 3 - комора запасних частин і агрегатів; 4 - комора мастильних матеріалів; 5 - електропаливне відділення; 6 - тепла ділянка; 7 - пост діагностики; 8 - зона ПР; 9 - побутові приміщення; 10 - кімната мастера; 11 - венткамера (на відмітці 3.000); 12 - щитова; 13 - тепловий вузол; 14 - фарбоприготовча; 15 - фарбувальна ділянка

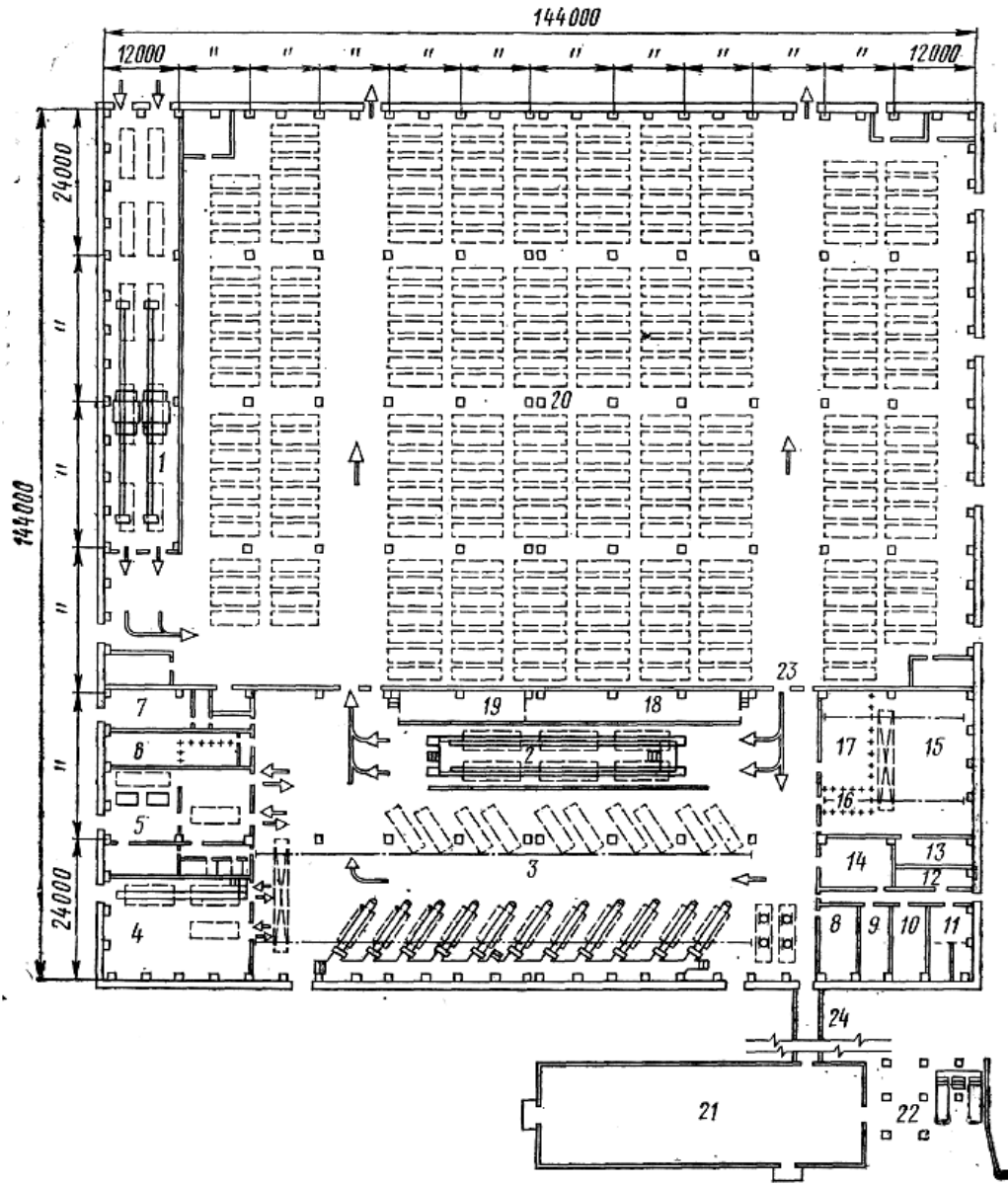


Рис. Д.2. Планування головного корпусу за типовим проектом ПАТ на 360 автобусів із закритою стоянкою: 1 - зона ЩО; 2 - зона ТО; 3 - зона ПР; 4 - теплова ділянка; 5 - фарбувальна ділянка; 6 - шпалерне відділення; 7 - склад олив; 8 - шиномонтажне відділення; 9 - електро-радіотехнічне відділення; 10 - паливне відділення; 11 - акумуляторне відділення; 12 - компресорна; 13 - цех ВГМ; 14 - склад гуми; 15 - агрегатно-механічна ділянка; 16 - інструментально-роздавальна комора; 17 - склад агрегатів; 18 - склад запасних частин; 19 - склад матеріалів; 20 - стоянка автобусів; 21 - адміністративно-побутовий корпус; 22 - контрольно-технічний пункт; 23 - внутрішній в'їзд до виробничих зон; 24 - галерея

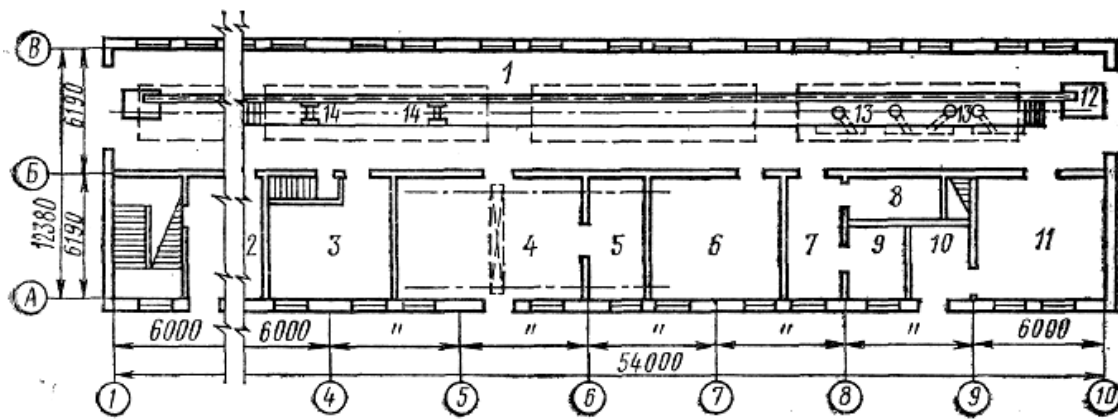


Рис. Д.3. Планування типового профілакторію для потокового обслуговування на 150 автобусів: 1 - зона ТО- 1- 2 - побутові приміщення (на першому і другому поверхах); 3 - проміжний склад; 4 - шиномонтажне відділення; 5 - проміжний склад гуми; 6 – електропаливне відділення; 7 - акумуляторне відділення; 8 - кислотна; 9 - зарядна; 10 - насосна; 11-склад олив; 12 - конвеєр; 13 - воронка для зливу олив; 14 - підйомник канавний

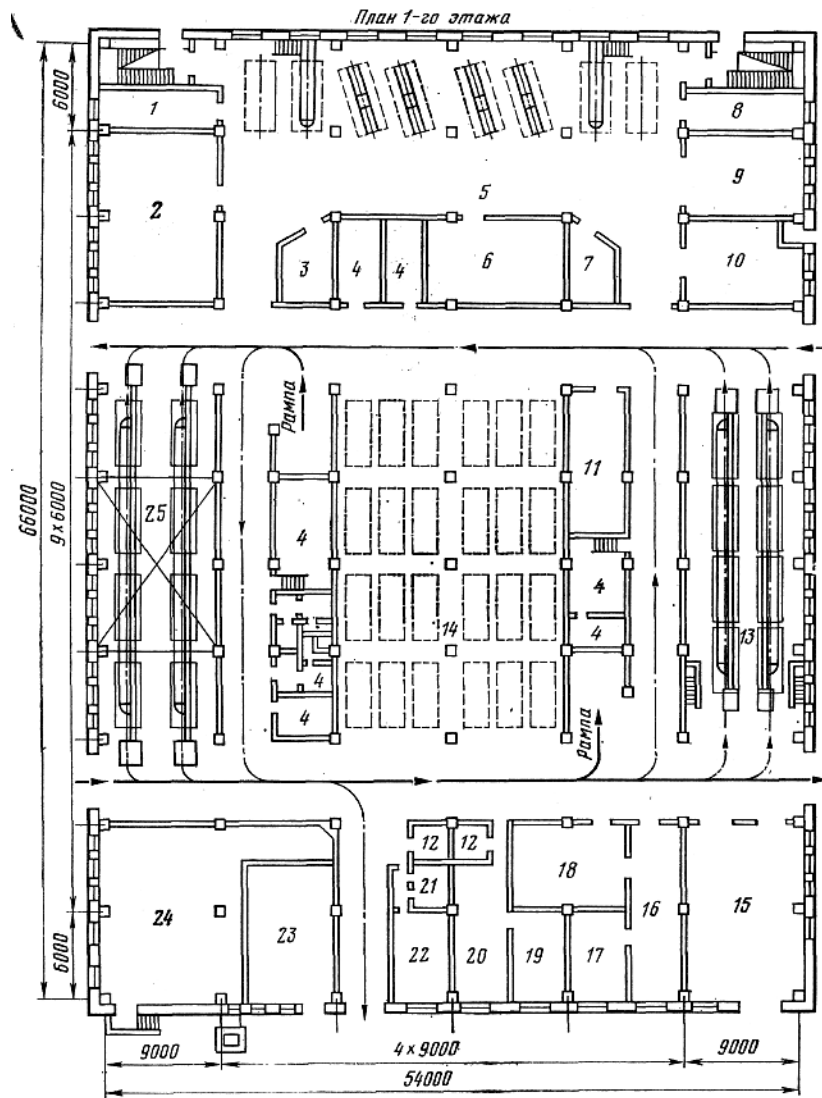


Рис. Д.4. Виробничий корпус ПАТ легкових автомобілів із закритою багато-поверховою стоянкою: 1 - мідницьке відділення; 2 - агрегатне відділення; 3 - вентиляційна камера; 4 - адміністративно-побутові приміщення; 5 - пости ТО- 2, ПР і діагностики; 6 - проміжний склад; 7 - склад мастильних матеріалів; 8 - шпалерне відділення; 9 - жести-ницьке від-ділення; 10 - ковальсько-ресорне відділення; 11 - склад запасних частин і ма-теріалів; 12- інструментальна комора; 13 зона ТО- 1; 14 - зона зберігання автомобілів; 15 - фарбувальне відділення; 16 - шиномонтажне відділення; 17 - відділення вулканізації; 18 - склад шин; 19 - паливне відділення; 20 - електротехнічне відділення; 21 - зарядна ділянка; 22 - акумуляторне відділення; 23 - насосна і компресорна станції; 24 - котельна; 25 - зона ЩО

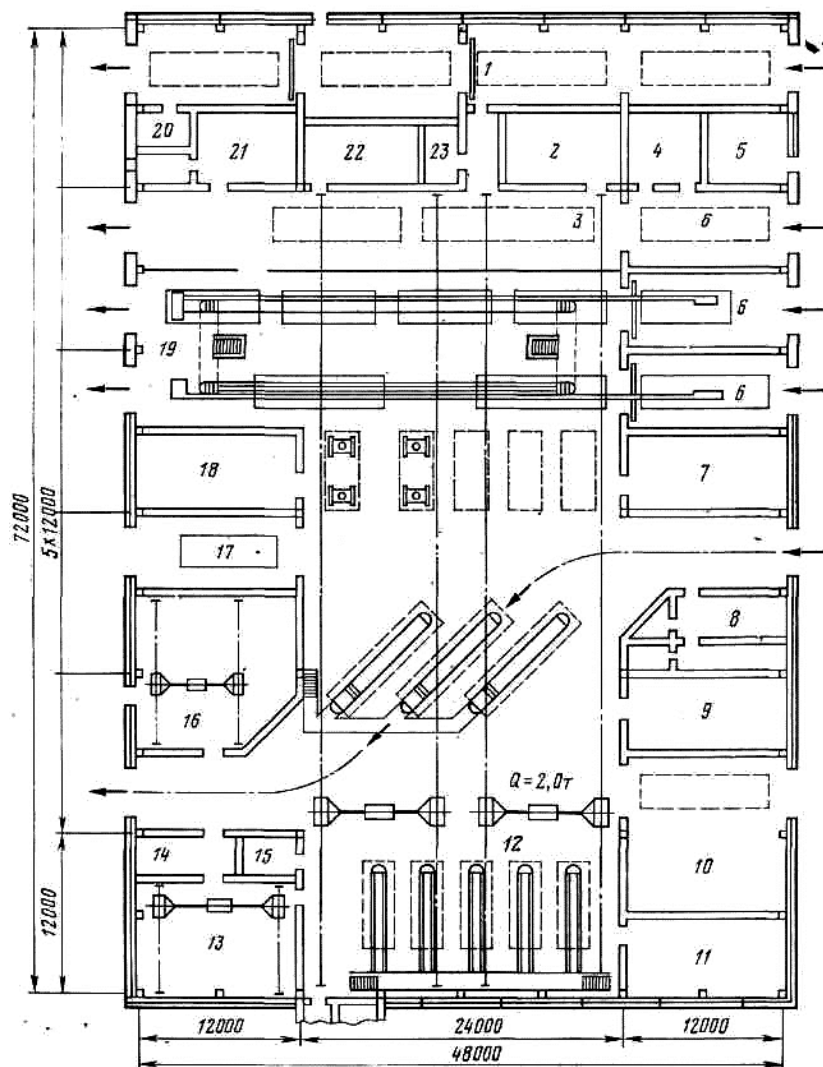


Рис. Д.5. Виробничий корпус ПАТ вантажних автомобілів з відкритою стоянкою: 1 - фарбувальне відділення; 2 - трансформаторна; 3 - пости Д - 1; 4 - санвузли; 5 - компресорна; 6-місце очікування; 7 - столярне і шпалерне відділення; 8 - акумуляторне відділення; 9 - електропаливне відділення; 10 - тепла ділянка; 11 - слюсарно-механічне відділення; 12 - пости ПР; 13 - агрегатне відділення; 14 - ділянка миття агрегатів і деталей; 15 - проміжний склад; 16 - склад запасних частин, агрегатів і матеріалів; 17 - пост Д- 2; 18 - шиномонтажне відділення; 19 - лінії ТО- 1 і ТО- 2; 20 - фарбозаготовча; 21 - склад мастильних матеріалів; 22 - відділ головного механіка; 23 - електрощитова

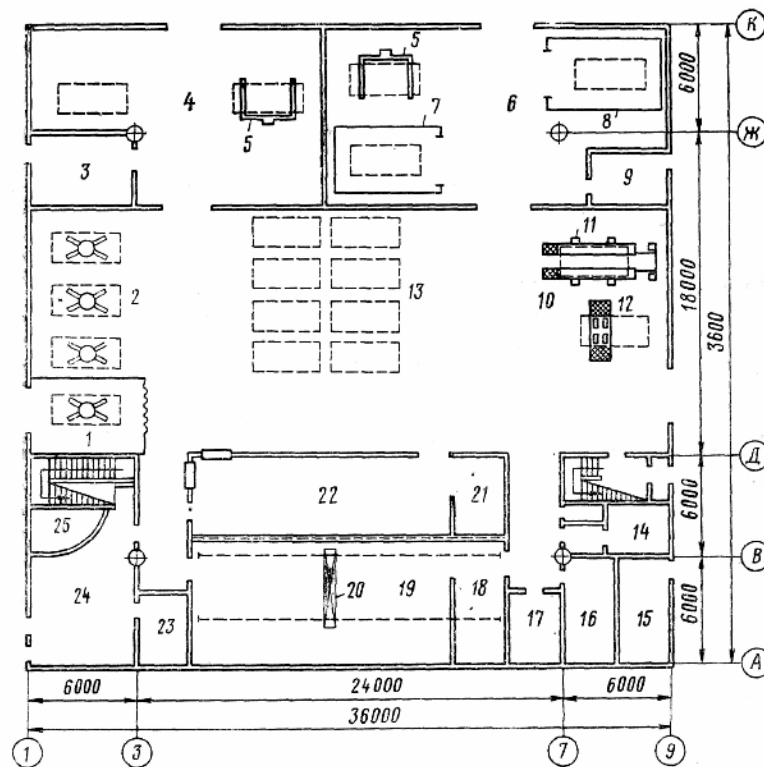


Рис. Д.6. Планування станції обслуговування легкових автомобілів на 10 робочих постів (у просторових конструкціях): 1 - пост миття; 2 - пости ТО і ПР на одноплунжерних гідропідійомниках; 3 - масло-господарство; 4 - кузовна ділянка; 5 - перекидачі для легкових автомобілів; 6 - ділянка пофарбування; 7 - камера терморадіаційної сушки; 8 - камера фарбування; 9 - фарбозаготовча; 10 - ділянка діагностики; 11 - підйомник чотирьохстійковий електромеханічний з оптичним приладом; 12 - стенд для перевірки гальм; 13 - пости очікування ТО і ПР; 14 - санвузли; 15 - тепловий вузол; 16 - шпалерне відділення; 17 - аккумуляторне відділення; 18 - відділення миття агрегатів і вузлів; 19 - агрегатне, механічне, шиномонтажне і електропаливне відділення; 20 - кран підвісний електричний однобалочний; 21 - ділянка розконсервації деталей; 22 - склад запасних частин і агрегатів; 23 - кабінет директора; 24 - клієнтська; 25 - кімната оформлення документів

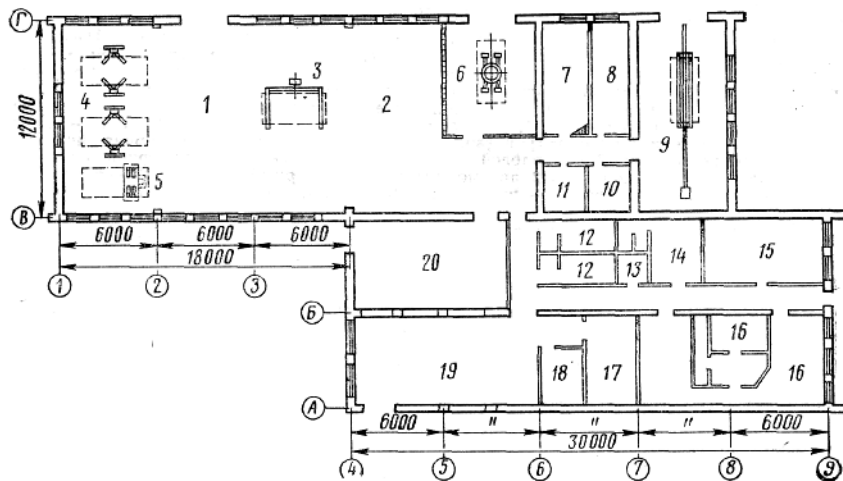


Рис. Д.7. Планування виробничої будівлі за типовим проектом СТОА на шість робочих постів: 1 - зона ТО і ПР; 2 - ділянка ремонту агрегатів і вузлів; 3 - перекидач легкових автомобілів; 4 - електромеханічний двостійковий підйомник; 5 - пост діагностики; 6 - пост миття автомобілів; 7 - вентиляційна камера; 8 - тепловий вузол; 9 - фарбувальне відділення; 10 - компресорна; 11 - зарядна акумуляторів; 12 - санвузли; 13 - хазяйська комора; 14 - жіночий гардероб і духова; 15 - їдальня; 16 - чоловічий гардероб і духова; 17 - приміщення контори; 18 - кімната оформлення документів; 19 - клієнтська; 20 - склад запасних частин

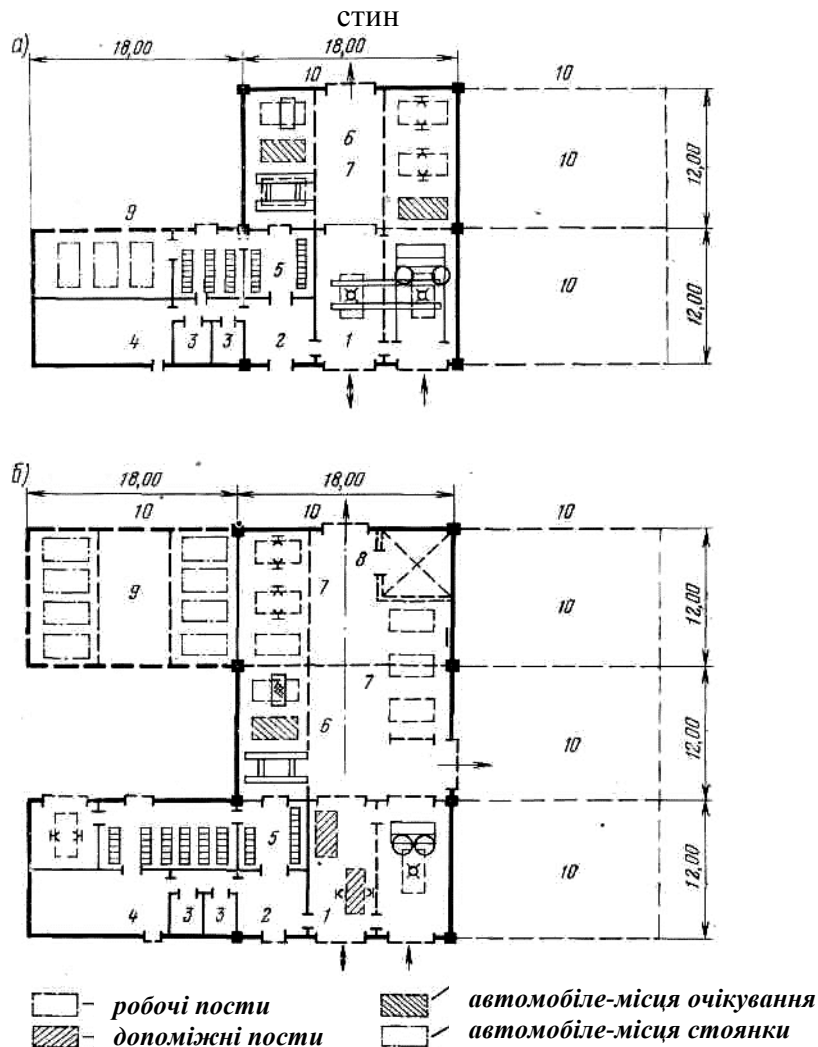
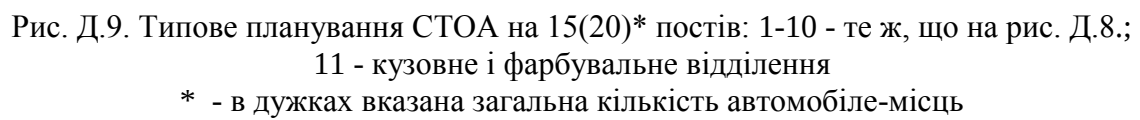


Рис. Д.8. Типове планування СТОА



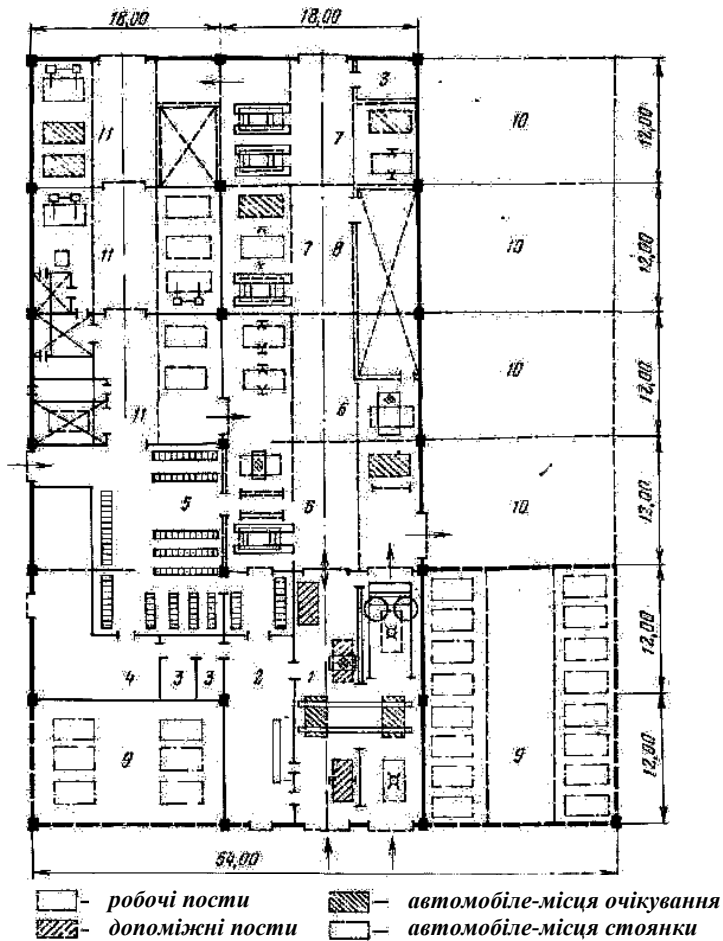


Рис. Д.10. Типове планування СТОА на 20(30)* постів, позначення ті же, що на рис. Д.8 і Д.9

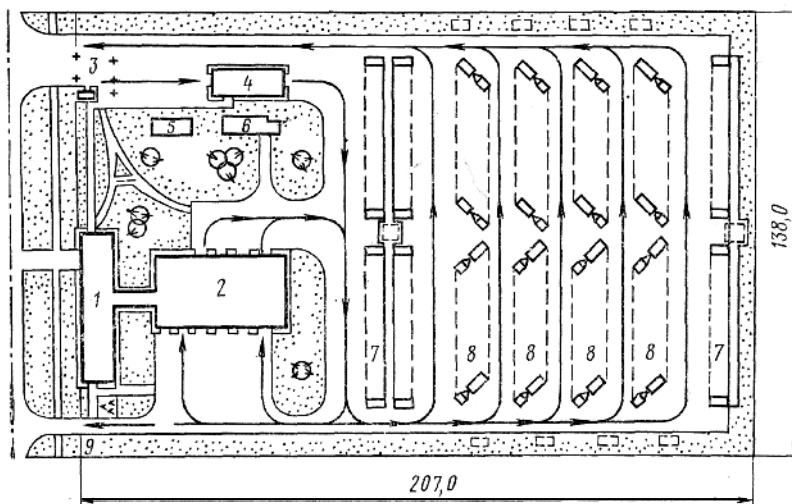


Рис. Д.11. Схема генерального плану ПАТ на 200 вантажних автомобілів: 1 - адміністративно-побутовий корпус; 2 - головний виробничий корпус; 3 - контрольно-технічний пункт; 4 - механізована мийка; 5 - очисні споруди дощових стоків; 6 - очисні споруди оборотного водопостачання; 7 - відкрита стоянка автомобілів з повітрепідогрівом; 8 - відкрита стоянка автопоїздів; 9 - запасні ворота

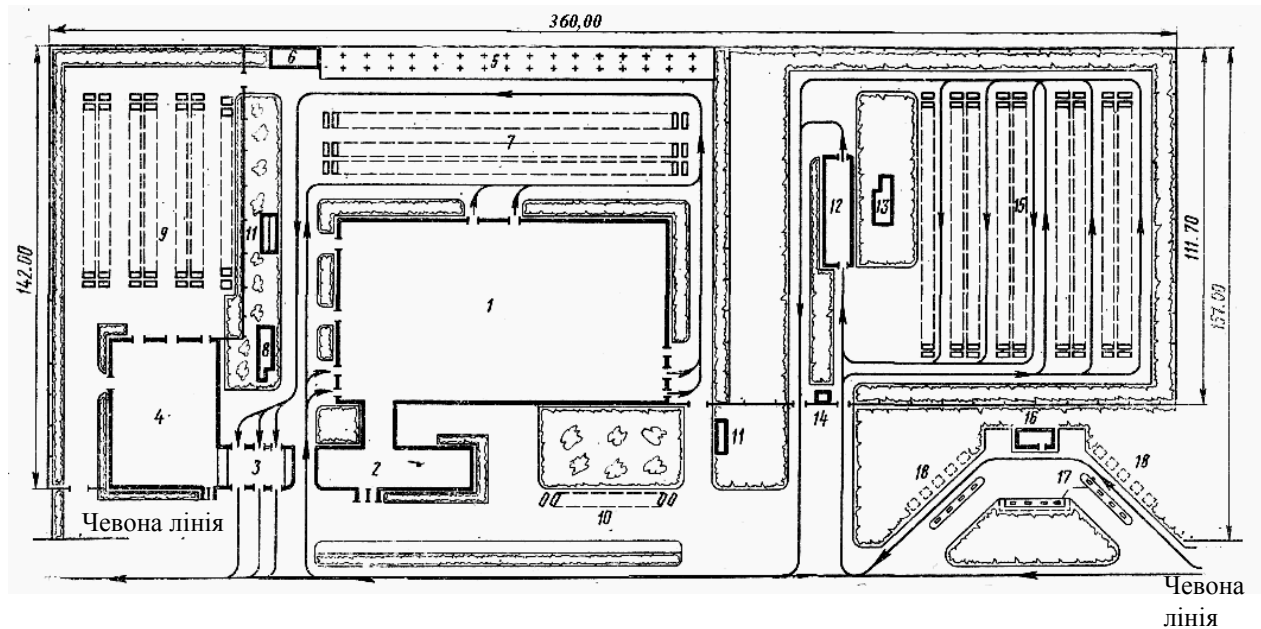


Рис. Д.12 .Генеральний план станції обслуговування легкових автомобілів на 50 робочих постів за типовим проектом: 1 - виробничий корпус СТО; 2 - адміністративно-побутовий корпус; 3 - пункт здачі автомобілів клієнтам; 4 - магазин з продажу автомобілів; 5- навіс для відремонтованих автомобілів ; 6 - склад агрегатів; 7 - відкрита стоянка автомобілів; 8 - очисні споруди оборотного водопостачання; 9 - відкрита стоянка для автомобілів, що продаються, на 200 місць; 10-стоянка автомобілів клієнтури; 11 - очисні споруди дощових вод; 12 - механізована мийка легкових автомобілів; 13 - очисні споруди; 14 - пункт охорони; 15 - відкрита стоянка автомобілів; 16 - будівля автозаправної станції; 17 - заправні острівці; 18 - резервуари з паливом

б) Табличний матеріал

Таблиця Д.1

Класифікація приміщень

Категорія виробництв	Характеристики виробництв	Найменування приміщень	Примітка
А Вибухово-пожежні	Горючі гази, нижня межа вибуховості яких 10% і менш до об'єму повітря; рідини з температурою спалаху парів до 28°C включно, за умови, що вказані гази і рідини можуть привести вибухонебезпечні суміші в об'ємі, перевищуючим 5% об'єму приміщення, речовини, здатні вибухати і горіти при взаємодії з водою, киснем повітря або один з одним	Забарвлення, фарбозаготовче	Із застосуванням органічних розчинників з температурою спалаху 28°C і нижче
		Склад лакофарбних матеріалів	Допускається зберігання загальною масою не більше 200 кг
		Ацетиленова, газогенераторна, зарядна акумуляторних батарей	Зарядка не більш 10 акумуляторних батарей допускається в спеціальному шафі із індивідуальним відсосом, заблокованому з зарядним пристроєм. У приміщеннях з виробничими процесами категорій Г і Д і в приміщеннях постів технічного обслуговування і ремонту при його площі до 200 м ²
		Склад паливно-мастильних матеріалів	Зберігання паливних рідин з температурою спалаху нижче 28°C

Категорія виробництв	Характеристики виробництв	Найменування приміщень	Примітка
Б Вибухово-пожежні	Горючі гази, нижня межа вибуховості яких більше 10% до об'єму повітря; рідини з температурою спалаху пари вище 28 до 61°C включно; рідини, нагріті в умовах виробництва до температури спалаху і вище; палий пил або волокна, нижня межа вибуховості яких 65 г/м ³ і менш до об'єму повітря за умови, що вказані гази, рідини і пил можуть утворити вибухонебезпечні суміші в об'ємі, що перевищує 5% об'єму приміщення	Фарбувальне, фарбо-заготовче	Із застосуванням органічних розчинників з температурою спалаху вище 28°C
		Склад лакофарбних матеріалів	У фарбозаготовчому відділенні допускається зберігання лакофарбних матеріалів загальною масою не більше 400 кг
		Склад паливно-мастильних матеріалів	Зберігання паливних рідин з температурою спалаху вище 28°C. В складі мастильних матеріалів допускається зберігання рідин з температурою спалаху пари вище 61°C
В Пожежно-небезпечні	Рідини з температурою спалаху пари вище 61 °C, палий пил або волокна, нижня межа вибуховості які більш 65 г/м ³ до об'єму повітря; речовини, здатні тільки горіти при взаємодії з водою, киснем повітря або один з одним; тверді згораємі речовини і матеріали	Приміщення для зберігання автомобілів; шпалерне, дере-вообробне, шино-монтажне відділення; приміщення зберігання і розливу кислоти (при акумуляторній дільниці); склади гуми, запчастин, допоміжних і мастильних матеріалів, хімікатів; пости технічного обслуговування і ремонту автомобілів	З приміщень з виробництвом категорій А, Б і В з площею підлоги 100 м ² і з приміщень з виробництвом категорій Г і Д площею 200 м ² допускається пристрій одного евакуаційного виходу через приміщення постів технічного обслуговування і ремонту автомобілів

Категорія виробництв	Характеристики виробництв	Найменування приміщень	Примітка
Г Пожаро-небезпечні	Речовини, що не згорають, і матеріали в гарячому, розпаленому або розплавленому стані, процес обробки яких супроводжується виділенням лу-чистого тепла, іскр і пламені; тверді, рідкі і газоподібні речовини, які спалюються або утилізуються як паливо	Кузнечно-ресорне, мідницько-радіаторне відділення	
Д Пожежно-небезпечні	Речовини, що не згорають, і матеріали в холодному стані	Пости миття авто-мобілів, слюсарно-механічні ділянки і агрегатне відділення, цех ремонту електрообладнання і приладів живлення, ремонту акумуляторів; жести́ницьке	
Е Взриво-небезпечні	Горючі гази без рідинної фази повітренебезпечного пилу в такій кількості, що вони можуть утворити вибухонебезпечні суміші в об'ємі, що перевищує 5% об'єму приміщення, і в якому за умовами технологічного процесу можливий тільки вибух (без наступного горіння) речовини, здатні вибухати (без посліду́ючого горіння) при взаємодії з водою, киснем повітря або один з одним	відділення; компресорна; склади двигунів і інших агрегатів, металу, запчастин, що зберігаються в розпакованому виді і без тари	

Таблиця Д.2

Групи займистості і мінімальні межі вогнестійкості основних будівельних конструкцій, год.

Степінь вогнестійкості будинків або споруд	Основні будівельні конструкції					
	Стіни сходових клітин, що несуть, колони	Зовнішні стіни з навісних панелей, наружні фахверкові стіни	Плити, настили і інші конструкції, що несуть між-двохетажних і горищних перекриттів	Плити, настили і інші конструкції покриттів, що несуть	Внутрішні стіни (перегородки), що несуть	Противопожарні стіни (брандмауери)
1	Що не згорають 2,5	Що не згорають 0,5	Що не згорають 1	Що не згорають 0,5	Що не згорають 0,5	Що не згорають 2,5
II	Що не згорають 2	Що не згорають 0,25; Важкозгаймисті 0,5	Що не згорають,75	Що не згорають 0,5	Важкозгаймисті 0,25	Що не згорають 2,5
III	Що не згорають 2	Що не згорають 0,25; Важкозгораємі 0,5	Важкозгаймисті 0,25	Що згорають –	Важкозгаймисті 0,25	Що не згорають 2,5
IV	Важкозгаймисті 0,5	Важкозгаймисті 0,25	Важкозгаймисті 0,25	Що згорають –	Важкозгаймисті 0,25	Що не згорають 2,5
V	Що згорають –	Що згорають –	Що згорають –	Що згорають –	Що згорають	Що не згорають 2,5

Таблиця Д.3

Відстані від найбільш видаленого робочого місця до найближчого евакуаційного виходу

Категорія виробництва	Міра вогнестійкості будівель	Відстань до евакуаційного виходу, м		
		в одноетажних будівлях	у багатоповерхових будівлях	
			у два поверхи	у три поверхи і більше
1	2	3	4	5
A	I і II	50	40	40
B	I і II	100	75	75
B	I і II	100	75	75
	III	80	60	60
	IV	50	30	
	V	50		

Продовження таблиці Д.3

1	2	3	4	5
Г	I і II	Не обмежується		
	III	100	60	60
	IV	50	40	–
	V	50	–	–
Д	I і II	Не обмежується		
	III	100	75	75
	IV	60	50	–
	V	50	40	–
Е	Див. примітку	100	80	75

Примітка. Основні будівельні конструкції (стіни, що несуть, стіни сходових клітин, коло-ни, плити, настили і інші конструкції міжповерхових і горищних перекриттів, що не несуть, а також покриттів, внутрішні стіни, що несуть, і перегородки) будівель з виробництва категорії Е слід проектувати такими, що не згорають з ненормованою межею вогнестійкості.

Таблиця Д.4

Найменші відстані між будівлями і спорудами залежно від їх міри вогнестійкості

Ступінь вогне- стійкості бу- днків або спо- руд	Відстань між будинками и спорудами, м, при ступені вогнестій- кості будинків або споруд		
	I і II	III	IV - V
I і II	Не нормується	9	12
III	9	12	15
IV і V	12	15	18

Таблиця Д.5

Протипожежні розриви між складами і виробничими приміщеннями

Об'єм складу, м ³	Категорія пожежобезпечності		
	I і II	III	IV - V
Для складів з легкозаймистими рідинами			
500-1000	24	30	42
1000-2000	30	42	48
до 2500	21	24	30
Для складів з горючими рідинами			
до 2500	21	24	30
2500-5000	24	30	42
5000-10000	30	42	48

Примітка до таблиці Д. Відстань від складів легкозаймистих і горючих рідин до будівель з виробничими категоріями А і Б належить збільшити на 25%. При підземному зберіганні цих рідин відстані можуть бути скорочені на 50%.

Таблиця Д.6

Норми забезпечення виробничих і складських приміщень засобами пожежогасіння

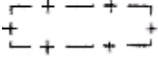
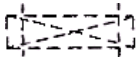
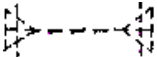
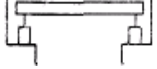
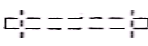
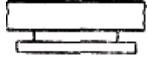
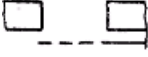
Найменування приміщень	Площа підлоги, м ²	Вогнегасники		Ящики з піском об'ємом 0,5 м ³
		ОП- 5	ОУ- 5	
Випробувальна станція	50	1	1	1
Відділення регенерації	50	1	–	1
Вулканізаційний і шиномонтажний цехи	50	1	–	1
Відділення миття деталей	50	1	–	1
Відділення перевірки і ремонту паливної апаратури	50	1	1	1
Електроцех	50	1	1	1
Шпалерний і деревообробний цехи	100	1	1	1
Фарбувальне відділення	50	1	–	1
Механічний, мідницько-жестяницький і гарячі цехи	200	1	1	1
Склади і комори легкоспалахуючих і горючих рідин	50	–	1	1
Склади для зберігання балонів з газами	50	–	1	1
Склади негорючих матеріалів	200	1	1	1

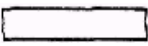
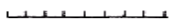
Примітка. При площі приміщення меншої, ніж вказано в таблиці, воно забезпечується одним вогнегасником ОП- 5.

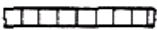
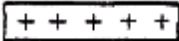
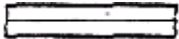
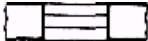
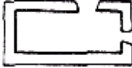
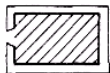
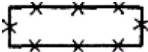
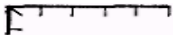
Таблиця Д.7

Умовні позначення на кресленнях і схемах

	споживач стислого повітря
	споживач гарячої води
	споживач холодної води
	споживач пара
	стік конденсату
	вентилятор
	розетка штепсельна силова

	споживач електроенергії
	стік в каналізацію
	вентиляційний відсмоктувач
	устаткування стаціонарне
	устаткування пересувне
	устаткування підземне
	шляхи монорейкові
	кран-балки на планах будівель
	кран- балки на перерізах.
	кран-балка на плані будівель
	кран-балка на перерізах
	кран-балка підвісна на планах будівель
	кран-балка підвісна на розрізах
	ворота (двері) підйомні
	ворота (двері) складчасті
	ворота (двері) відкатні, однопільні

	сходи в плані, нижній марш
	сходи в плані, проміжний марш
	сходи в плані, верхній марш
	кран поворотний, на планах будівель
	кран поворотний, на перерізах будівель
	підйомник ліфтовий, захищений стіною
	кабіни душові в плані
	кабіни убиралень в плані
	умивальник в плані
	грунт в перерізі
	кладка з цеглини
	бетон неармований
	бетон армірований
	стіна (перегородка) суцільна
	перегородка збірна щитова

	перегородка із скломатеріалів
	перегородка сітчаста
	стіна із стрічковим склінням
	проріз віконний з подвійною палітуркою
	проріз в стіні
	двері однопільні
	ворота (двері) двостулкові
	будівля проектувана або існуюча
	будівля існуюча, що потребує реконструкції
	будівля, що підлягає зносу
	газон
	дерева
	огорожа ділянки

Додаток Ж
Довідковий матеріал по техніко-економічній ефективності проектів

Таблиця Ж.1

**Приклад розрахунку порівняльної ефективності проектів реконструкції
виробничого відділення**

Характеристика і показники про- ектних рішень	Варіанти проектів реконструкції відділення		
	1	2	3
Режим роботи відділення	Однозмінний	Однозмінний	Двозмінний
Приміщення відділення	Без зміни	Спеціальна нова будівля	Без зміни
Затрати на будівництво або ремонт приміщення, тис. грн.	0,9	6,4	0,9
Затрати на обладнання, тис. грн.	4,5	6,7	3,5
Заробітна плата (що змінюється у зв'язку з особистою змінністю ро- боти і мірою механізації), тис. грн.	7,2	5,0	7,8
Накладні витрати (амортизаційні відчислення, утримання і ремонт будівлі і устаткування, електрое- нергія та ін.), тис. грн.	0,7	1,2	0,8
Собівартість (загальні витрати), тис. грн	$7,2+0,7=7,9$	$5,0 + 1,2=6,2$	$7,8+0,8=8,6$
Капіталовкладення, тис. грн.	$0,9+4,5=5,4$	$6,4+6,7=13,1$	$0,9+3,5=4,4$
Приведені витрати	$7,9+0,12 \cdot 5,4 = 8,55$	$6,2+0,12 \times 13,1=7,77$	$8,6+0,12 \cdot 4,4 = 9,13$

Таблиця Ж.2

**Приклад розрахунку загальної ефективності і термінів окупності реконструкції
виробничого відділення**

Найменування показників	Варіанти проектів реконструкції відділення		
	1	2	3
1	2	3	4
Сума доходів , тис. грн.	9,0	9,0	9,0
Прибуток , тис. грн.	$9,0-7,9 = 1,1$	$9,0-6,2 = 2,8$	$9,0-8,6 = 0,4$

Продовження таблиці Ж.2

1	2	3	4
Загальна ефективність (Екц)	$\frac{1,1}{5,4} = 0,214$	$\frac{2,8}{13,1} = 0,214$	$\frac{0,4}{4,4} = 0,091$
Окупність (Т), число років	$\frac{1}{0,204} = 4,9$	$\frac{1}{0,214} = 4,7$	$\frac{1}{0,091} = 11,0$

Таблиця Ж.3

**Початкові і розрахункові дані для визначення ефективності поетапного будівництва
СТОВА**

Показники	Варіант	Роки			
		1-й	2-й	3-й	4-й
Число автомобілів, обслуговуваних централізовано	А	–	–	–	900
	Б	–	300	600	900
Капіталовкладення в СТОВА наростаючим ітогом, тис. грн.	А	400	800	1200	–
	Б	400	800	1200	–
Річна сума доходів по СТОВА, тис. грн.	А	–	–	–	720
	Б	–	240	480	720
Річна сума витрат по СТОВА, тис. грн.	А	–	–	–	600
	Б	–	200	400	600
Річний прибуток по СТОВА, тис. грн.	А	–	–	–	120
	Б	–	40	80	120
Зниження затрат на ТО и ПР автомобілів в закріплених за СТОВА підприємствах, тис. грн.	А	–	–	–	150
	Б	–	50	100	150

Таблиця Ж.4

Числові значення техніко-економічних показників ПАТ за еталонних умов

Найменування показників	Типи автотранспортних підприємств			
	Комплексного типу			СТО вантаж- них ав- тосто- мобілів
	вантажні	автобусні	легкові	
Число виробничих робітників на 1 млн. км пробігу в рік	6,50	7,84	3,82	3,75
Число робочих постів на 1 млн. км пробігу в рік	1,40	1,43	1,04	0,65
Площа стоянки на 1 місце зберігання, м ² : поодиноких автомобілів	50,5	45,5	17,8	–
автопоїздів (тягач з напівпричепом)	80,0	–	–	–
Площа виробничо-складських приміщень на 1 авт., м ²	11,0	22,2	10,0	4,50
Площа земельної ділянки на 1 авт., м ²	156,0	153,0	63,0	29,0
Вартість будівництва на 1 авт., тис. грн.	4,04	5,65	4,30	1,19

Таблиця Ж.5

Коефіцієнти приведення для розрахунків техніко-економічних показників ПАТ

Типи підприємств і рухомого складу	Кількісна характеристика умов	Значення коефіцієнтів до показників					
		Кількість робітників на 1 млн. км	Кількість постів на 1 млн. км	площа стоянки на 1 місце, м ²	площа виробничо-складських приміщень на 1 авт. м ²	площа ділянки на 1 авт., м ²	вартість будівництва на 1 авт., тис. грн.
1	2	3	4	5	6	7	8
Коефіцієнт К₁, що враховує вплив облікового складу парка							
ПАТ вантажні, од.	100	1,18	1,43	–	1,37	1,35	1,39
	150	1,13	1,30	–	1,26	1,24	1,27
	200	1,07	1,16	–	1,14	1,12	1,15
	300	1,00	1,00	–	1,00	1,00	1,00
	500	0,93	0,82	–	0,85	0,86	0,82
	800	0,85	0,64	–	0,69	0,79	0,72

Продовження таблиці Ж.5

1	2	3	4	5	6	7	8
ПАТ автобусні, од.	100	1,16	1,42	—	1,35	1,54	1,80
	200	1,07	1,15	—	1,18	1,18	1,32
	300	1,00	1,00	—	1,00	1,00	1,00
	500	0,905	0,82	—	0,83	0,86	0,86
ПАТ легкові, од.	200	1,05	1,10	—	1,09	1,13	1,15
	300	1,00	1,00	—	1,00	1,00	1,00
	500	0,905	0,83	—	0,85	0,84	0,80
	800	0,86	0,67	—	0,73	0,73	0,65
	1000	0,845	0,605	—	0,67	0,67	0,59
СТОВА	800	1,08	1,15	—	1,12	1,10	1,10
	1000	1,00	1,00	—	1,00	1,00	1,00
	1500	0,85	0,87	—	0,86	0,80	0,83
	2000	0,79	0,79	—	0,78	0,70	0,76
Коефіцієнт К₂, що враховує тип рухомого складу							
Вантажні автомобілі загального призначення вантажопідйомністю, т	2,5-3,4	0,81	0,78	0,93	0,78 1,00	0,88	0,90
	3,5-5,5	1,00	1,00	1,00	1,26 1,77	1,00	1,00
	5,5-10	1,36	1,14	1,28		1,24	1,25
	10,1-15	1,87	1,44	1,62		1,42	1,45
Автомобілі-самоскиди вантажопідйомністю, т	15,1-27	5,83	2,15	1,49	2,73 4,43	1 39	1,50
	27,1-40	7,83	2,51	2,24		2,05	2,15
Автобуси заводжки, м: малі	6,5-7,5	0,86	0,86	0,74	0,75	0,80	0,90
середні	9,0-9,5	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
великі	10,5-11	1,16	1,13	1,26	1,22	1,24	1,25
Легкові автомобілі	Середнього літражу	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Коефіцієнт К₃, що враховує наявність причіпного складу							
Вантажні ПАТ з наявністю причіпного складу, %	0	0,815	0,86 0,93	—	0,81	0,87	0,90 0,95
	25	0,91	1,00 1,14	—	0,92	0,93	1,00 1,09
	50	1,00		—	1,00	1,00	
	100	1,18		—	1,13	1,14	

1	2	3	4	5	6	7	8
Коефіцієнт К₄, що враховує середньодобовий пробіг автомобіля							
Вантажні авто- мобілі при пробігу, км	100	1,17	11,20	—	0,66	—	0,88
	150	1,05	1,08	—	0,83	—	0,94
	200	1,00	1,00	—	1,00	—	1,00
	250	0,96	0,95	—	1,17	—	1,05
	300	0,93	0,91	—	1,28	—	1,10
	350	0,92	0,88	—	1,38	—	1,13
Автобуси при пробігу, км	100	1,24	1,41	—	0,64	—	0,89
	150	1,12	1,18	—	0,78	—	0,92
	200	1,05	1,07	—	0,89	—	0,97
	250	1,00	1,00	—	1,00	—	1,00
	300	0,95	0,93	—	1,09	—	1,03
	350	0,91	0,88	—	1,18	—	1,07
Легкові автомобілі при пробігу, км	100	1,35	1,37	—	0,60	—	0,85
	150	1,20	1,185	—	0,70	—	0,88
	200	1,08	1,10	—	0,81	—	0,94
	250	1,03	1,05	—	0,92	—	0,97
	300	1,00	1,00	—	1,00	—	1,00
	350	0,97	0,95	—	1,09	—	1,04
Коефіцієнт К₆, що враховує категорію експлуатації							
Вантажні авто- мобілі при кате- горії експлуатації	I	0,80	0,82	—	0,82	—	0,96
	II	1,00	1,00	—	1,00	—	1,00
	III	1,32	1,31	—	1,31	—	1,08
Автобуси при ка- тегорії експлуата- ції	I	0,80	0,78	—	0,78	—	0,96
	II	1,00	1,00	—	1,00	—	1,00
Легкові автомобілі при категорії експлуатації	I	0,83	0,84	—	0,836	—	0,97
	II	1,00	1,00	—	1,00	—	1,00

Продовження таблиці Ж.5

1	2	3	4	5	6	7	8
Коефіцієнт К₆, що враховує спосіб зберігання автомобілів							
ПАТ вантажні з відкритим зберіганням	З підігріванням	—	—	—	—	—	1,00
	Без підігрівання при незалежному виїзді, автомобілів (%)						
	100	—	—	1,00	—	1,00	0,92
	67	—	—	0,82	—	1,00	0,92
	50	—	—	0,73	—	1,00	0,92
ПАТ вантажні із закритим зберіганням	На 25% авт.	—	—	—	—	—	1,05
	На 50% авт. при незалежному виїзді, %:						
	100	—	—	0,85	—	0,90	1,12
	67	—	—	0,73	—	0,90	1,12
	50	—	—	0,67	—	0,90	1,12
	Із закритим зберіганням на 100% автомобілів	—	—	—	—	—	1,15
ПАТ автобусні з відкритим зберіганням	Без підігрівання при незалежному виїзді 100% автомобілів	—	—	1,50	—	1,13	0,90

Продовження таблиці Ж.5

1	2	3	4	5	6	7	8
ПАТ автобусні із закритим зберіганням	На 50% автомобілів при незалежному виїзді, %:						
	100	—	—	1,25	—	1,00	0,90
	67	—	—	1,09	—	1,00	0,95
	50	—	—	1,00	—	1,00	0,95
	Із закритим зберіганням на 100% автомобілів	—	—	—	—	—	1,05
ПАТ легкові із закритим зберіганням 100% авт.	Одноповерхові при незалежному виїзді, %:						
	100	—	—	1,28	—	1,00	1,00
	67	—	—	1,10	—	1,00	1,00
	50	—	—	1,00	—	1,00	1,00
	Чотирьохетажні при незалежному виїзді автомобілів, %:						
	100	—	—	1,75	—	0,61	0,96
	67	—	—	1,50	—	0,61	0,96
	50	—	—	1,38	—	0,61	0,96

ЛІТЕРАТУРА

1. Афанасьев Л.Л. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей [текст] : Альбом чертежей / Л.Л. Афанасьев, Б.С. Колясинский, А.А. Маслов. – Изд. 3-е, перераб. и дополн. - М.: Транспорт, 1980. - 216 с.
2. Аюкасова Л.К. Основы проектирования станций технического обслуживания легковых автомобилей [текст] : Учебное пособие / Л.К. Аюкасова. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2003. - 106 с.
3. Барашков И.В. Организация технического обслуживания автомобилей в колхозах и совхозах [текст] / И.В. Барашков, Б.П. Звонков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 1981. - 368 с.
4. Буров А. Л. Проектирование станций технического обслуживания автомобилей и автотранспортных предприятий [текст] : Учебное пособие / А.Л. Буров, А.А. Мылов. – М.: МГИУ, 2008. – 74 с.
5. Варфоломеев В.Н. Проектирование и реконструкция предприятий автомобильного транспорта [текст] : Учебное пособие / В.Н. Варфоломеев, Н.Я. Говорущенко. - К.: КАДИ, 1987 - 95 с.
6. Варфоломеев В.Н. Реконструкция и техническое перевооружение предприятий автомобильного транспорта [текст] : Учебное пособие / В.Н. Варфоломеев, Н.А. Волошина. - К.: УМК ВО, 1991. – 124 с.
7. Глазков Ю.Е. Технологический расчет и планировка автотранспортных предприятий [текст] : Учебное пособие / Ю.Е. Глазков, Н.Е. Портнов, А.О. Хренников. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 80 с.
8. Говорущенко М.Я. Проектне забезпечення формування виробничо-технічної бази підприємств автомобільного транспорту [текст] : Навчальний посібник / М.Я. Говорущенко, В.М. Варфоломеев, В.П. Волков, Н.А. Волошина. – Харків: ХНАДУ, 2007. – 116 с.
9. Говорущенко Н.Я. Системотехника транспорта (на примере автомобильного транспорта) [текст] / Н.Я. Говорущенко, А.Н. Туренко. - Изд. 2-е, перераб. и дополн. - Харьков: РИО ХГАДТУ, 1999. - 468 с.
10. Говорущенко Н.Я. Техническая эксплуатация автомобилей [текст] / Н.Я. Говорущенко. - Харьков. Высшая школа, 1984 - 312 с.
11. Давидович Л.Н. Проектирование предприятий автомобильного транспорта [текст] / Л.Н. Давидович. - М.: Транспорт, 1975. -

322 с.

12. Зотов Н. М. Проектирование автотранспортных предприятий: учеб. пособие [текст] / Н. М. Зотов, М. В. Полуэктов; ВолгГТУ. – Волгоград, 2008. – 63 с.

13. Канарчук В.Є. Виробничі системи на транспорті [текст] : Підручник / В.Є. Канарчук, І.П. Курніков. - К.: Вища школа, 1997. - 359 с.

14. Карташов В.П. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей [текст] / В.П. Карташов, В.М. Мальцев. - М.: Транспорт, 1979. – 215 с.

15. Карташев В.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий [текст] / В.М. Карташев. - М.: Транспорт, 1977. - 160 с.

16. Каталог специализированного оборудования для технического обслуживания и текущего ремонта [текст] / Украинская государственная корпорация автомобильного транспорта, НВО "Автотранспорт". – К., 1992.

17. Курніков І.П. Технологічне проектування підприємств автомобільного транспорту [текст] : Навчальний посібник / І.П. Курніков, М.К. Корольов, В.М. Токаренко. - К.: Вища шк., 1993 - 191 с.

18. Ляско В.И. Оптимизация размещения предприятий технического обслуживания и ремонта подвижного состава [текст] / В.И. Ляско, Б.Д. Прудовский. - М.: Транспорт, 1977. - 96 с.

19. Марков О.Д. Станции технического обслуживания автомобилей [текст] / О.Д. Марков. - К.: Кондор, 2008. - 536 с.; 16 цветн. ил.

20. Масуев М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта : Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений [текст] / М.А. Масуев. – М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 224 с.

21. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания [текст] / Г.М. Напольский. - М.: Транспорт, 1993. - 271 с.

22. Напольский Г.М. Технологический расчет и планировка станций технического обслуживания автомобилей [текст] : Учебное пособие к курсовому проектированию по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса» / Г.М. Напольский, А.А. Солнцев. - М.: МАДИ (ГТУ), 2003. - 53 с.

23. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проек-

тирования предприятий автомобильного транспорта [текст] : РД 3107938-0176-91. - М.: Гипроавтотранс, 1991. - 184 с.

24. Охрана труда на автотранспортных предприятиях [текст] : Справочник / Под ред. А.И. Салова. - М.: Транспорт, 1976. - 248 с.

25. Положение о профилактическом обслуживании и ремонте транспортных машин (методические рекомендации) [текст]. - Харьков: РИО ХГАДТУ, 1998. - 39 с.

26. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту [текст] / Мінтранс України. - К.: 1998. - 16 с.

27. Табель технологического оборудования для АТП различной мощности ТК и БЦТО [текст] : Р 3112199-0254-92. - К.: Росавтотранс, 1992. - 107 с.

28. Типовые проекты рабочих мест на автотранспортном предприятии [Текст] / Государственный научно-исследовательский институт автомобильного транспорта министерства автомобильного транспорта., Ленинградский филиал, Казахский научно-исследовательский и проектный институт автомобильного транспорта министерства автомобильного транспорта. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Транспорт, 1977. - 197 с.

29. Фастовцев Г.Ф. Организация технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей, принадлежащих гражданам [текст] / Г.Ф. Фастовцев, В.И. Ляско, В.И. Чепелевский. - М.: Транспорт, 1978. - 232 с.

30. Фастовцев Г.Ф. Организация технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей [текст] : Учеб. пособие для автотранспорт. техникумов / Г. Ф. Фастовцев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1989. - 237,[4] с. ил. 22 см.

31. Херцег К. Станции обслуживания легковых автомобилей [текст] / К. Херцег; Пер. с венг. В. Т. Середы. - М.: Транспорт, 1978. - 303 с.: ил. 22 см.

32. Шестокас В. В. Гаражи и стоянки : Учеб. пособие для вузов по спец. "Архитектура" и "Городское стр-во" [текст] / В. В. Шестокас, В. П. Адамовичус, П. В. Юшкявичус. - М.: Стройиздат, 1984. - 214 с. : ил. - Библиогр.: с. 208-211.

33. Шумик С.В. Техническая эксплуатация автотранспортных средств. Курсовое и дипломное проектирование [Текст] : Учебные пособия для студентов вузов, обучающихся по спец. "Автомобили и

автомобильное хозяйство" / С. В. Шумик, М. М. Болбас, Е. И. Петухов. - Минск : Вышэйшая школа, 1988. - 208 с.

34. Яговкин А.И. Организация производства технического обслуживания и ремонта машин [Текст] / А.И. Яговкин. – 2-е изд. – М.: Академия, 2008. – 400 с.

35. РД 26000.37.101.0057-2004 «Положение о фирменном техническом обслуживании и ремонте автомобилей на предприятиях сервисно-сбытовой сети ОАО «АВТОВАЗ» – Дирекция по организации поставок автомобилей, запасных частей и техническому обслуживанию ОАО «АВТОВАЗ», Введен 01.09.2004 г.

ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК

А

Автозаправні станції – 10
Авторемонтні підприємства – 11
Автомобіле-місця очікування – 108
Автосервіс – 9
Автостоянка – 10
Агрегатно-дільнична організація виробництва – 75
Агрегатно-зональний метод ТО–2 і ПР – 75
Агрегатне відділення – 82
Адміністративні приміщення – 113
Акумуляторне відділення – 83, 121

Б

Блоковий спосіб забудови – 157
Будівельні конструкції – 144

В

Вантажопідйомність автомобіля – 33
Види послуг, виконуваних СТОА – 51
Витрати на проведення обслуговування – 26
Виробничі ділянки – 42
Виробничі відділення – 81
Відділення вулканізації – 84
Вибір підйомно-транспортного устаткування – 89
Відділ головного механіка – 111
Витрата палива за нормами – 116
Визначення потреби підприємства в енергоресурсах – 141

Витрата електроенергії – 141
Використання і забудова земельної ділянки – 144

Г

Гарантійна норма пробігу шини – 117
Генеральний план – 155

Д

Діагностика технічного стану – 37
Дні простою автомобіля в ТО–2, ПР – 31
Дійсний річний фонд часу – 46
Дорожні станції технічного обслуговування автомобілів – 49, 52
Ділянка по заміні агрегатів – 81
Діагностика технічного стану автомобілів – 86
Діагностика Д-1 – 86
Діагностика Д-2 – 88
Ділянка діагностики автомобілів – 104
Ділянка фарбування – 107
Добова витрата води – 140
Добова витрата палива – 116
Добова продуктивність одиниці рухомого складу – 33
Довідкові дані для розрахунку складських приміщень – 225
Довжина навантаженої їздки – 33
Добова кількість обслуговувань – 42
Допоміжне виробництво – 44
Допоміжні ділянки – 111

Е

Експлуатаційні і кліматичні умови – 144

Електротехнічне відділення – 83

Електроремонтне відділення – 112, 113

Ефективність капітальних вкладень – 160

З

Забудова земельної ділянки ПАТ – 156

Загальнопарковий пробіг парку автомобілів – 34

Загальнопаркова річна трудомісткість – 39

Загальна трудомісткість допоміжних робіт – 39

Загальна тривалість циклу – 40

Зварювальне відділення – 122

Зона прибирально-мийних робіт – 59, 190

К

Класифікація операцій ТО–2 – 70

Класифікація підйомників – 250

Класифікація приміщень – 261

Коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації – 29

Коефіцієнти кратності – 29

Коефіцієнт змінності – 32

Коефіцієнт використання автомобілів – 33

Коефіцієнт використання пробігу – 33

Коефіцієнт використання вантажопідйомності – 33

Коефіцієнт технічної готовності – 34, 116

Коефіцієнти розподілу трудомісткості – 38

Коефіцієнт коректування трудомісткості – 39, 183

Коефіцієнт переходу від циклу до року – 41

Коефіцієнт використання устаткування – 46

Комплексне технічне обслуговування – 74

Ковальське відділення – 85

Канавні домкрати – 92

Компоновка СТОА – 109, 256, 257, 258, 259

Ковальсько-ресорне відділення – 122

Коефіцієнт природної освітленості – 130

Коефіцієнт коригування трудомісткості – 183

Коефіцієнт щільності розстановки устаткування – 193

М

Механізація технологічних процесів – 69

Міські станції технічного обслуговування автомобілів – 49

Мідницьке відділення – 84, 122, 219

Місця зберігання рухомого складу – 98

Н

Напільні електромеханічні підйомники – 92

Нормативні значення трудомісткостей ТО–1 і ТО–2 – 37, 38

Нормативні трудомісткості технічних впливів – 38, 174

Нормативні значення пробігів – 38, 171

Нормативи пробігу до КР і періодичності профілактичного обслуговування – 171

О

Об'ємно-планувальне рішення виробничих будівель ПАТ – 149
Обов'язкові роботи – 37
Обґрунтуванні потужності СТОА – 53
Операційно-постовий метод – 71
Організаційно-технічні заходи – 34
Основне виробництво – 44
Організація ТО-1 і ТО-2 – 60
Організація поточного ремонту автомобілів – 76
Освітленість усередині приміщення – 130
Організації території підприємства – 144
Основні техніко-економічні показники для СТОА – 188
Основні показники за типовими проектами СТОА – 207

П

Паливне відділення – 120
Періодичність технічних впливів – 28, 31
Періодичність ТО–1 і ТО–2 – 36
Питомі площі ділянок на одного робітника – 190
Підсумкова трудомісткість всіх видів ТО і ремонту – 39
Підбір вентиляторів – 123
Підйомники – 91
Планувальні рішення ділянок – 103
Площі зон і ділянок – 96, 109

Площа зони зберігання – 100
Площа проміжних складів – 118
Площа центрального інструментального складу – 118
Побутові приміщення – 114
Показники проектів СТОА – 109
Потужність підприємства – 12
Потужність СТОА – 24, 25
Попит клієнта – 24
Поточний ремонт – 37
Пости очікування (підпора) – 96
Пости для ремонтно-кузовних робіт – 109
Проектвана потужність станції – 27
Прибирально-мийні роботи – 30
Приклади проектних рішень ПАТ – 251
Пробіг за цикл – 30
Програма обслуговувань – 36
Пробіг автомобіля за рік – 41
Пости тупикового типу – 61
Потоковий метод обслуговування – 63
Проектування інструментальної ділянки – 111
Проектування вентиляції – 120
Проектування загальнообмінної вентиляції – 124
Проектування місцевої вентиляції – 127
Планування підприємств автомобільного транспорту – 144
Паралельно-зональне планування – 147
Протипожежні вимоги при проектуванні ПАТ – 152

Р

Реконструкції діючих СТОА – 26
 Режим роботи зон ТО – 55
 Ритм виробництва – 56
 Річний фонд часу ремонтних Річ-
 на продуктивність одиниці рухо-
 мого складу – 33
 Річний об'єм перевезень – 33
 Річні об'єми робіт – 37
 Річний пробіг одного автомобіля
 – 53
 Робочі пости – 9, 71, 102
 Розрахунок річної виробничої
 програми – 30, 39
 Робоча тривалість циклу – 40
 Режим роботи підприємства – 44
 Розрахунок універсальних постів
 – 60
 Розмір запасу по запчастинах, аг-
 регатам і матеріалам – 117
 Розрахунок природної вентиляції
 – 129
 Розрахунок природного освітлен-
 ня – 129
 Розрахунок штучного освітлення
 – 133
 Розрахунок теплопостачання
 приміщень ПАТ – 135
 Розрахунок водопостачання
 підприємства – 139
 Розрахунок потреби стисненого
 повітря – 142
 робіт – 183
 Розподіл трудомісткості тех-
 нічних впливів – 184
 Розподіл робочих постів в зоні
 ТО – 205

С

Світлова характеристика ліхтаря
 – 132
 Середній час в наряді – 33
 Середньодобовий пробіг – 29, 116
 Середнє число робочих на одно-
 му посту – 190
 Системи ТО і ремонту авто-
 мобілів – 12, 15
 Система комбінованого освітлен-
 ня – 132
 Система техніко-економічних по-
 казників проектів ПАТ – 167
 Склад діагностичних постів на
 ПАТ різної потужності – 193
 Складські приміщення – 115
 Склад змащувальних матеріалів –
 115
 Склад матеріалів і металів – 118
 Слюсарно-механічне відділення –
 84
 Станції технічного обслуго-
 вування автомобілів – 6, 8, 49
 Станції технічного обслуго-
 вування вантажних автомобілів –
 8, 47
 Спеціалізація СТОА – 24
 Структура підприємства – 44
 Спеціалізований пост для ремон-
 ту двигуна – 80
 Способи організації повітрооб-
 мінної вентиляції – 120
 Сумарна трудомісткість ТО – 30
 Схема технологічного процесу
 ПАТ – 145
 Схема технологічних зв'язків ви-
 робничих зон ПАТ – 146

Т

Такт лінії – 56

Такт поста – 64
 Термін амортизації автомобілів – 35
 Технологічні процеси постових робіт – 79
 Технічна швидкість – 33
 Технічні впливи – 23
 Технологічна сумісність рухомого складу – 29
 Технологічно необхідна кількість робітників – 46
 Типаж поточкових ліній – 66
 Типаж зон ПР вантажних автомобілів – 192
 Тривалість простою автомобіля при ПР – 76
 Тривалість простою рухомого складу в ТО і ремонті – 174
 Трудомісткість поточного ремонту – 39
 Трудомісткість по видах робіт – 43

У

Укрупнений розрахунок площ складів – 118, 119
 Умови експлуатації – 28
 Універсальна зона потокового обслуговування – 72
 Універсальні пости – 80
 Усунення несправностей – 37
 Устаткування цехів – 94

Ф

Фарбувальне відділення – 85, 122
 Фарбувально-сушильні камери – 107
 Фонди робочого часу – 45
 Фонд часу робочого місця – 45
 Форми організації ТО–2 – 69

Х

Характеристика земельної ділянки – 144
 Характеристика категорій умов експлуатації рухомого складу – 173

Ч

Число постів – 78
 Число робітників на одному посту – 65
 Число світильників – 133

Ш

Шиноремонтне відділення – 121
 Ширина внутрішньогаражних проїздів – 195, 197
 Штатна кількість виробничих робітників – 46

Щ

Щоденне обслуговування – 55

Навчальне видання

ВОЛКОВ Володимир Петрович
МАРМУТ Ігор Арнольдович
КРИВОШАПОВ Сергій Іванович
БЄЛОВ Валентин Іванович

ПРОЕКТУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

Відповідальний за випуск В.П. Волков

Авторська редакція

План 2013 р. Поз. 4.

Підписано до друку _____ р. Формат 60×84 1/16. Папір офсетний.

Гарнітура Times New Roman Суг. Віддруковано на ризографії.

Ум. друк. арк. _____. Обл.-вид. арк. _____.

Зам. № _____. Тираж _____ прим. Ціна договірна

ВИДАВНИЦТВО

Харківського національного автомобільно-дорожнього університету

Видавництво ХНАДУ, 61200, Харків-МСП, вул. Петровського, 25.

Тел. /факс: (057)700-38-72; 707-37-03, e-mail: rio@khadi.kharkov.ua

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